

**ANALISIS KADAR FLAVONOID TOTAL EKSTRAK KULIT BATANG  
KEDONDONG BANGKOK (*Spondias dulcis*) DENGAN METODE  
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**



**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar Sarjana Farmasi

Pada Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

Oleh:

**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

**SALMIA**  
**NIM. 70100112084**

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR**

**2016**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : SALMIA  
NIM : 70100112084  
Tempat/Tgl. Lahir : Lelo'padang, 12 Januari 1995  
Jur/Prodi/Konsentrasi : Farmasi  
Alamat : Samata  
Judul : Analisis kadar flavonoid total ekstrak kulit batang kedondong bangkok (*Spondias dulcis*) dengan metode Spektrofotometri UV-Vis

Menyatakan dengan sesungguhnya dan penuh kesadaran bahwa skripsi ini benar adanya hasil karya sendiri. Jika di kemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Samata-Gowa, 24 November 2016

Penyusun,

**SALMIA**  
**NIM. 70100112084**

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah*, segala puji kita panjatkan kepada Allah swt. atas segala nikmat kesehatan, kekuatan serta kesabaran yang diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Rasa syukur yang tiada terhingga kepada-Nya atas segala hidayah dan karunia yang penulis dapatkan. Salam dan shalawat senantiasa dikirimkan pada junjungan nabi besar Muhammad saw., keluarga, dan sahabat beliau.

Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi di bidang farmasi. Besar harapan penulis agar skripsi ini menjadi penunjang ilmu pengetahuan kedepannya dan bermanfaat bagi orang banyak. Penulis sadari, skripsi ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya atas kesalahan dan kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Banyak terima kasih penulis haturkan kepada pihak yang telah membantu selama penulis menjalani pendidikan kuliah hingga perampungan skripsi ini.

Terima kasih yang setulusnya kepada kedua orang tua penulis, Ayahanda Bahtiar dan Ibunda Murni atas segala doa, kesabaran, kegigihan, motivasi, materi serta pengorbanan yang diberikan dalam membesarkan dan mendidik penulis hingga saat ini dan kepada kakak kandung penulis, Salehati, S.Pdi dan Salmawiah, S.Pdi, serta adik kandung penulis Samrah, Santi, dan Muh. Sayyid terima kasih atas senyuman terindah kalian karena kita satu dan tidak terpisahkan.

Terima kasih pula kepada Bapak/Ibu :

1. Prof. Dr. Musafir Pababbari, M.Si., selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar.

2. Dr. dr. H. Andi Armyn Nurdin, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan (FKIK) UIN Alauddin Makassar dan Dr. Nur Hidayah, S.Kep., Ns., M.Kes., selaku Wakil Dekan (bidang akademik), Dr. Andi Susilawaty, S.Si., M.Kes., selaku Wakil Dekan (bidang administrasi dan keuangan), dan Dr. Mukhtar Lutfi, M.Pd., selaku Wakil Dekan (bidang kemahasiswaan) Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan (FKIK) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
3. Haeria, S.Si., M.Si., selaku Ketua Jurusan Farmasi UIN Alauddin Makassar dan Mukhriani, S.Si., M.Si., Apt., selaku Sekretaris Jurusan Farmasi serta sebagai penguji kompetensi.
4. Hj. Gemy Nastity Handayany S.Si., M.Si., Apt., selaku Pembimbing I tugas akhir yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingannya selama ini.
5. Asrul Ismail, S.Farm., M.Sc., Apt., selaku Pembimbing II tugas akhir yang sangat banyak memberi saran dan arahan selama penelitian.
6. Dr. Nurhidayat Muh. Said, M.Ag., selaku penguji dan pembimbing agama dalam penyusunan skripsi.
7. Seluruh dosen, staf, civitas dan keluarga besar Jurusan Farmasi UIN Alauddin Makassar atas dukungan dan informasi yang diberikan kepada penulis saat melaksanakan penelitian.
8. Keluarga Besar Jurusan Farmasi UIN Alauddin Makassar angkatan 2012 “*Isohid12is*” terima kasih atas dukungan, semangat, dan motivasi kalian dan terkhusus untuk teman-temanku yaitu hamida, herma, yuni, zulfie, mega, husnul.

9. Keluarga Besar Jurusan Farmasi UIN Alauddin Makassar atas segala bantuan selama penulis selama menempuh pendidikan, kakak-kakak angkatan 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 dan 2010, 2011 serta adik-adik angkatan 2013, 2014 dan 2015.
10. Keluarga Besar penulis H. Leda dan Indo Ruka atas segala dukungan, motivasi, serta semangat yang diberikan selama menempuh pendidikan.
11. Semua pihak yang tidak sempat disebutkan namanya satu-persatu, terima kasih atas perhatian dan bantuan yang diberikan pada penulis selama ini.

Dengan kerendahan hati, penulis berharap agar skripsi ini mendapat ridha dari Allah swt. dan memberi manfaat bagi masyarakat serta penikmat ilmu pengetahuan, khususnya kepada penulis sendiri. *Aamiin ya Rabbal Aalamin..*

Samata-Gowa, 24 November 2016

Penyusun,

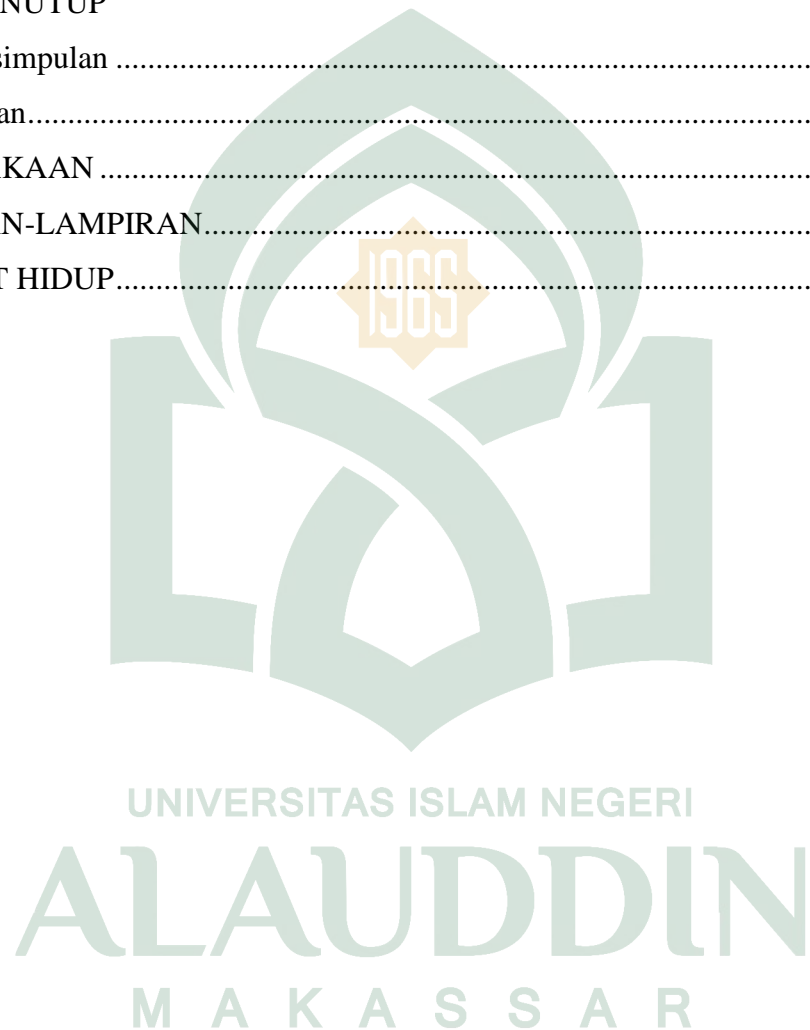
**SALMIA**  
**NIM. 70100112084**

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
ABSTRAK .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Definisi Operasional dan Ruang Lingkup Penelitian.....	3
D. Kajian Pustaka.....	4
E. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	7
BAB II TINJAUAN TEORETIS	
A. Uraian Tanaman.....	9
B. Metode Ekstraksi.....	11
C. Uraian Flavonoid.....	16
D. Spektrofotometri UV-Vis.....	27
E. Tinjauan Islam.....	34
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis dan Lokasi Penelitian .....	41
B. Pendekatan Penelitian .....	41
C. Populasi dan Sampel .....	41
D. Instrumen Penelitian.....	42

E. Metode Pengumpulan Data .....	42
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	46
B. Pembahasan.....	47
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan .....	51
B. Saran.....	51
KEPUSTAKAAN .....	52
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	56
RIWAYAT HIDUP.....	76



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Ciri Spektrum Golongan Flavonoid Utama.....	24
2. Spektrum Cahaya Tampak dan Warna-Warna Komplementer .....	34
3. Nilai Absorbansi Kuersetin sebagai Pembanding .....	46
4. Hasil Uji Pendahuluan Ekstrak.....	46
5. Kandungan Flavonoid Total Ekstrak Kulit Batang Kedondong ( <i>Spondis dulcis</i> ). 47	
6. Hasil Pengukuran Absorbansi Kuersetin.....	70





## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur Flavonoid .....	17
2. Struktur Isoflavon .....	19
3. Kerangka Dasar Flavonol dan Contoh Turunannya.....	19
4. Kerangka Dasar Flavon dan Contoh Turunannya.....	20
5. Kerangka Dasar Flavan-3-Ol dan Contoh Turunannya .....	21
6. Kerangka Dasar Flavanon dan Contoh Turunannya.....	21
7. Kerangka Dasar Antosianidin dan Contoh Turunannya .....	22
8. Struktur Kuersetin .....	25
9. Bagan Instrumen Spektrofotometri UV-Vis .....	30
10. Reaksi Pembentukan Kompleks Flavonoid-AlCl <sub>3</sub> .....	49
11. Tanaman Kedondong ( <i>Spondias dulcis</i> ) .....	65
12. Kulit Batang Kedondong yang Diserbukkan .....	65
13. Proses Ekstraksi .....	66
14. Hasil Ekstraksi .....	66
15. Hasil Uji Identifikasi Senyawa Flavonoid .....	67
16. Alat Spektrofotometri UV-Vis.....	68
17. Panjang Gelombang Maksimum Kuersetin .....	69
18. Kurva Baku Kuersetin.....	70
19. Hasil Pengukuran Serapan Senyawa Flavonoid .....	71

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Ekstraksi Sampel Kulit Batang Kedondong Bangkok ( <i>Spondias dulcis</i> ) .....	56
2. Analisis Kualitatif .....	57
3. Analisis Kuantitatif .....	58
4. Pembuatan Larutan .....	61
5. Gambar Tanaman Kedondong .....	65
6. Gambar Kulit Batang Kedondong .....	65
7. Gambar Proses Ekstraksi .....	66
8. Gambar Hasil Ekstraksi .....	66
9. Gambar Hasil Uji Kualitatif .....	67
10. Alat Spektrofotometer UV-Vis .....	68
11. Panjang Gelombang Maksimum pada Spektrofotometer UV-Vis .....	69
12. Pengukuran Absorbansi Larutan Standar dan Kurva Baku .....	70
13. Hasil Pengukuran Serapan Sampel .....	71
14. Perhitungan .....	72

## ABSTRAK

Nama Penulis : Salmia  
NIM : 70100112084  
Judul Skripsi : Analisis Kadar Flavonoid Total Ekstrak Kulit Batang Kedondong Bangkok (*Spondias dulcis*) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis

---

Telah dilakukan penelitian analisis kadar flavonoid total ekstrak kulit batang kedondong bangkok (*Spondias dulcis*) dengan metode spektrofotometri UV-Vis. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kadar flavonoid total yang terkandung dalam ekstrak kulit batang kedondong bangkok (*Spondias dulcis*). Ekstraksi kandungan kimia dari kulit batang kedondong bangkok (*Spondias dulcis*) dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 70%. Untuk menentukan senyawa flavonoid pada ekstrak sampel, maka dilakukan analisa senyawa menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Dari hasil penelitian diperoleh kadar flavonoid total kulit batang kedondong (*Spondias dulcis*) dari ekstrak etanol 70% sebesar 14,7915 mg QE/g atau 1,47915 %.

Kata kunci: Ekstrak, kadar total, flavonoid, spektrofotometri UV-Vis.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

## ABSTRACT

Author Name : Salmia  
NIM : 70100112084  
Thesis title : Analysis of levels in total flavonoids extract bark of the ambarella (*Spondias dulcis*) with UV-Vis spectrophotometric method

---

A research on the determination of the total flavonoid extract bark of the ambarella (*Spondias dulcis*) with UV-Vis spectrophotometric method. The purpose of this study was to determine levels of total flavonoids, contained in soursop bark extract (*Spondias dulcis*). Extraction of chemical constituents from bark of ambarella (*Spondias dulcis*) done by maceration method using 70% ethanol. To determine the flavonoid compounds in the sample extract, compound analysis is carried out using UV-Vis spectrophotometer. The result were obtained levels of total flavonoids of the ambarella bark (*Spondias dulcis*) of 70% ethanol extract was 14,7915 mg QE/g or 1,47915 %.

Keywords: extract, Total Flavonoids, UV-Vis spectrophotometer.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
ALAUDDIN  
M A K A S S A R

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Senyawa metabolit sekunder merupakan sumber bahan kimia yang tidak akan pernah habis, sebagai sumber inovasi dalam penemuan dan pengembangan obat-obat baru ataupun untuk menunjang berbagai kepentingan industri. Berbagai jenis tumbuhan seperti kedondong bangkok, sirsak, gerseng, manggis dan tumbuhan lainnya mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, steroid, terpenoid, saponin, dan lain-lain. Senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam tumbuhan merupakan zat bioaktif yang berkaitan dengan kandungan kimia dalam tumbuhan, sehingga sebagian tumbuhan dapat digunakan sebagai bahan obat. Tanpa adanya suatu senyawa bioaktif dalam tumbuhan secara umum tumbuhan tersebut tidak dapat digunakan sebagai obat (Adikara, 2013).

Salah satu tanaman dari alam yang berkhasiat sebagai obat adalah tanaman kedondong bangkok (*Spondias dulcis*) yang digunakan sebagai bahan dasar penelitian. Tanaman kedondong bangkok ini merupakan tumbuhan tropis dari famili *Anacardiaceae*. Menurut masyarakat di kota Mamuju Tengah kecamatan Budong-Budong Desa Babana bahwa kulit batang kedondong bangkok sering digunakan untuk mengobati borok, kulit perih, luka bakar, dan disentri.

Dari hasil analisis kimia tanaman kedondong bangkok menunjukkan bahwa daun kedondong bangkok mengandung senyawa saponin, alkaloid, tanin dan flavonoid. Sedangkan pada kulit batang dan kulit akar kedondong bangkok mengandung senyawa saponin, flavanoid, dan tanin yang berkhasiat sebagai

antihistamin, antioksidan, antivirus, antibakteri, antiinflamasi dan antikanker (Suparman, 2013).

Kandungan senyawa kimia yang beragam pada berbagai tumbuhan biasanya terdapat secara tersebar atau terpusat pada organ tubuh tumbuhan seperti daun, bunga, buah, biji, akar, rimpang dan kulit batang. Penelitian ini menggunakan kulit batang tumbuhan kedondong bangkok dikarenakan pada kulit batang diperkirakan memiliki senyawa hasil metabolit sekunder yang lebih bervariasi dan lebih kompleks. Hal ini disebabkan karena bagian batang merupakan bagian yang digunakan oleh tumbuhan untuk berinteraksi secara langsung dengan lingkungan dalam memenuhi kelangsungan hidup tanaman. Salah satu kandungan kimia kedondong bangkok yang berperan penting untuk obat adalah flavonoid.

Flavonoid adalah senyawa fenol alam yang terdapat hampir semua tumbuhan. Senyawa-senyawa ini merupakan zat warna merah, ungu, biru, dan sebagian zat warna kuning yang ditemukan hampir seluruh bagian tanaman. Flavonoid mempunyai banyak efek yang baik terhadap kesehatan tubuh manusia.

Umumnya Sejumlah tanaman obat yang mengandung flavonoid telah dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, antivirus, antiradang, antialergi, dan antikanker. Efek antioksidan senyawa ini disebabkan oleh penangkapan radikal bebas melalui donor atom hidrogen dari gugus hidroksil flavonoid. Beberapa penyakit seperti aterosklerosis, kanker, diabetes, parkinson, alzheimer, dan penurunan kekebalan tubuh telah diketahui dipengaruhi oleh radikal bebas dalam tubuh manusia (Neldawati, 2013).

Flavonoid memiliki efek antihistamin dengan menghambat pelepasan histamin oleh sel mast. Flavonoid sebagai antibakteri adalah membentuk senyawa

kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler. flavonoid sebagai antiinflamasi dapat melalui beberapa jalur yaitu dengan penghambatan aktivitas enzim siklooksigenase (COOX) dan lipooksigenase, penghambatan akumulasi leukosit, penghambatan degranulasi neutrofil, dan penghambatan pelepasan histamin. Flavonoid sebagai antivirus yaitu pada kadar rendah akan menyebabkan denaturasi protein dan pada kadar tinggi menyebabkan koagulasi protein sehingga sel akan mati. Kemampuan flavonoid sebagai antikanker dihubungkan dengan keberadaan gugus hidroksi yang tersubstitusi pada flavonoid, adanya rantai samping gugus prenil, dan adanya resonansi (Agrawal, 2011).

Sebagaimana Allah swt. menciptakan alam dan isinya seperti hewan dan tumbuhan dengan hikmah yang amat besar, semuanya tidak ada yang sia-sia dalam ciptaan-Nya. Manusia diberi kesempatan seluas-luasnya untuk mengambil manfaat dari tumbuh-tumbuhan.

Allah swt. berfirman dalam Q.S. Luqman/31: 10

حَلَقَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرْوَاهَا ۖ وَالْأَرْضَ فِي الْآرْضِ رُوسَىٰ ۚ أَنْ تَمِيدَ بِكُمْ ۖ وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ ۖ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿١٠﴾

Terjemahnya :

*Dia menciptakan langit tanpa tiang sebagaimana kamu melihatnya, dan Dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi agar ia (bumi) tidak menggoyangkan kamu dan memperkembangbiakkan segala macam jenis makhluk bergerak yang bernyawa di bumi. Dan Kami turunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik (Kementerian Agama, 2013).*

Tiada sia-sia segala sesuatu yang telah diciptakan Allah swt. di dunia ini dari yang kecil hingga besar. Allah menciptakan makhluk hidup yang meliputi tumbuh-tumbuhan untuk dimanfaatkan manusia, bagi mereka yang berfikir. Allah sendiri yang akan menjaga segala sesuatu yang telah Ia ciptakan agar tetap hidup. Contoh tanaman yang baik sesuai dengan ayat di atas adalah tanaman kedondong bangkok (*Spondias dulcis*).

Berdasarkan uraian diatas, untuk meningkatkan pemanfaatan kulit batang kedondong bangkok sebagai sumber obat maka peneliti ingin meneliti kadar flavonoid total pada kulit batang kedondong bangkok (*Spondias dulcis*) dengan metode spektrofotometri UV-Vis.

## **B. Rumusan Masalah**

Berapa kadar flavonoid total dalam ekstrak kulit batang kedondong bangkok (*Spondias dulcis*) dengan metode spektrofotometri UV-Vis?

## **C. Definisi Operasional dan Ruang Lingkup Penelitian**

### **1. Definisi Operasional**

- a) Ekstrak adalah sediaan yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan.
- b) Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Ekstrak kulit batang kedondong bangkok (*Spondias dulcis*) merupakan hasil ekstrak yang dibuat dengan mengekstraksi menggunakan pelarut etanol 70% dengan metode maserasi, lalu pelarutnya diuapkan dan didapat ekstrak kental.



- c) Flavonoid total adalah jumlah kandungan total senyawa metabolit sekunder yang berasal dari suatu tanaman, dengan metode analisis kuantitatif menggunakan spektrofotometer UV-Vis.
- d) Analisis kuantitatif flavonoid dapat dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Spektrum serapan ultra violet dan serapan tampak merupakan cara tunggal yang paling bermanfaat untuk mengidentifikasi struktur flavonoid. Flavonoid mengandung sistem aromatis yang terkonjugasi dan dapat menunjukkan pita serapan kuat pada daerah UV-Vis.
- e) Spektrofotometer UV-Vis merupakan metode yang digunakan untuk menguji sejumlah cahaya yang diabsorpsi pada setiap panjang gelombang di daerah ultraviolet dan tampak.

## 2. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini yaitu analisis kadar flavonoid total ekstrak kulit batang kedondong bangkok (*Spondias dulcis*) dengan menggunakan standar kuersetin secara spektrofotometer UV-Vis.

### D. Kajian Pustaka

Chetia dan Gogoi (2011) Asian Journal of Tradisional Medicines “Antibacterial Activity of The Methanolic Extract of Stem Bark of *Spondias pinnata*, *Moringa oleifera* and *Alstonia scholaris*”. Dari ketiga kulit batang yang berbeda yaitu *Spondias pinnata*, *Moringa oleifera* and *Alstonia scholaris* dikumpulkan dan diekstraksi dengan metanol. Hasil skrining kualitatif komponen kimia kulit batang *Spondias pinnata*, *Moringa oleifera* and *Alstonia scholaris* mengandung adanya senyawa alkaloid, flavonoid, dan polifenol. Aktivitas antibakteri ekstrak metanol

telah dilakukan dengan metode dilusi agar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol dari kulit batang *Spondias pinnata* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Bacillus subtilis* dan *Proteus mirabilis* dengan Kadar Hambat Minimum (KHM) sebesar 128 µg/mL, *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan KHM sebesar 64 µg/mL. Sedangkan pada ekstrak metanol kulit batang *Moringa oleifera* hanya memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dengan KHM sebesar 64 µg/mL. Dan pada *Alstonia scholaris* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* dan *Proteus mirabilis* dengan KHM sebesar 32 µg/mL.

Hurri Inayati (2007) dalam Jurnal Program Studi Biokimia FMIPA Institut Pertanian Bogor tentang “Potensi Antibakteri Ekstrak Daun Kedondong Bangkok (*Spondias dulcis*)”. Tanaman kedondong bangkok merupakan tanaman kebun yang berpotensi sebagai tanaman obat. Hampir semua bagian tanaman ini dapat digunakan untuk pengobatan penyakit. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa daun tua memiliki zona hambat yang lebih besar dari pada daun muda, namun tingkat aktivitas antibakteri berbeda-beda terhadap bakteri uji (*E. Coli*, *P. Aeruginosa*, *B. Subtilis*, dan *S. Aureus*) yang digunakan. Ekstrak daun kedondong dengan konsentrasi 250 mg/ml menghasilkan diameter zona hambat terbesar pada semua bakteri. Dalam jurnal menyatakan bahwa daun, kulit batang, dan kulit akar mengandung senyawa flavanoid, saponin, dan tanin.

Reslely Harjanti (2013) dalam Tesis Program Studi Ilmu Farmasi Universitas Gadjra Mada Yogyakarta tentang “Isolasi dan Identifikasi Senyawa Penangkap Radikal Bebas 2,2-Difenil-1 Pikrilhidrazil dari Daun Kedondong (*Spondias dulcis*)”. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan aktivitas antioksidan dari daun *S. dulcis*

dengan menggunakan metode 2,2-difenil-1- pikrilhidrazil (DPPH) dan untuk mengisolasi serta mengidentifikasi senyawa aktif yang bertanggung jawab terhadap aktivitas antioksidan tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas penangkap radikal bebas isolat dengan metode DPPH secara spektrofotometri dengan kuersetin sebagai kontrol positif. Struktur kimia isolat ditentukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis, infra-merah, spektroskopi 1D dan 2D <sup>1</sup>HNMR, <sup>13</sup>C-NMR dan ESI-MS. Isolat menunjukkan aktivitas antioksidan yang tinggi dengan nilai IC<sub>50</sub> 10,78 mg/mL (nilai IC<sub>50</sub> kuersetin adalah 1,71 mg/mL). Hasil analisis data spektroskopi menunjukkan bahwa struktur kimia isolat adalah rutin.

Siti Munawarah (2014) dalam Jurnal Penelitian tentang “Analisis Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis”. Pada penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui kadar flavonoid total yang terkandung dalam ekstrak daun sirsak. Ekstraksi kandungan kimia dari daun sirsak dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70% dan n-heksan. Untuk menentukan senyawa flavonoid pada ekstrak sampel, maka dilakukan analisa senyawa menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. Dari hasil penelitian diperoleh kadar flavonoid total daun sirsak (*Annona muricata* L). Dari ekstrak etanol 70% sebesar 2,82% dan ekstrak n-heksan sebesar 4,48%. Jadi kadar flavonoid total dari ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L) sebesar 7,3%.

## **E. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

### **1. Tujuan Penelitian**

Mengetahui kadar flavonoid total yang terkandung dalam ekstrak kulit batang kedondong bangkok (*Spondias dulcis*).

## 2. Manfaat Penelitian

- a) Sebagai sumber data ilmiah atau rujukan bagi peneliti lanjutan, penelitian lainnya dan mahasiswa tentang kadar total flavonoid yang terdapat pada ekstrak kulit batang kedondong bangkok (*Spondias dulcis*).
- b) Sebagai sumber informasi kepada masyarakat tentang kandungan flavonoid yang terdapat pada ekstrak kulit batang kedondong bangkok (*Spondias dulcis*).



## BAB II

### TINJAUAN TEORITIS

#### A. Uraian Tanaman

##### 1. Klasifikasi (Tjitrosoepomo, 2010)

Regnum	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Class	: Dicotyledoneae
Subclass	: Rosidae
Ordo	: Sapindales
Famili	: Anacardiaceae
Genus	: Spondias
Spesies	: <i>Spondias dulcis</i>

##### 2. Nama Daerah

Kadondong (Sunda), kedondong (Jawa), kedundung (Madura), kacemcem (Bali), inci (Bima, NTT), karunrung (Makassar), daun kaci (Bugis) (Widyaningrum, 2011: 815).

##### 3. Morfologi

Kedondong bangkok ini adalah buah yang berasal dari pohon dengan tinggi  $\pm$  20 m. Tumbuhan ini mempunyai batang yang berkayu yang biasanya keras dan kuat karena sebagian besar terdiri dari kayu yang terdapat pada pohon dengan bentuk batangnya yang bulat dan tumbuh tegak, percabangan batangnya yaitu simpodial, permukaan batang halus dan berwarna putih kehijauan (Widyaningrum, 2011: 815).

Tumbuhan ini termasuk kedalam tanaman berdaun majemuk, bagian yang terlebar yang berada di tengah-tengah helaian daunnya berbentuk jorong, pangkal daun runcing, ujung daun meruncing, warna daun hijau dengan panjang daunnya 5-8 cm dan lebar 3-6 cm, dilihat dari arah tulang-tulang cabang yang besar pada helaian daun kedondong ini termasuk daun yang bertulang menyirip, dan anak daun yang berpasang-pasangan, tepi daunnya rata, tata letak daun tersebar, permukaan daun licin dan mengkilat (Widyaningrum, 2011: 815).

Tumbuhan ini berakar tunggang dan berwarna coklat tua. Tumbuhan ini termasuk bunga majemuk, berbentuk malai dimana ibu tangkainya mengadakan percabangan monopodial, panjang 24-40 cm, panjang kelopak bunganya  $\pm 5$  cm, jumlah benang sari delapan berwarna kuning, mahkota bunga berjumlah empat sampai lima, lanset, warna bunganya putih kekuningan (Widyaningrum, 2011: 815).

Tanaman ini berbuah buni dimana buah ini mempunyai dinding lapisan luar yang tipis atau kaku seperti kulit dan lapisan dalam yang tebal, lunak, dan berair serta seringkali dimakan, berbentuk lonjong, buah sejati tunggal yang berdaging, mempunyai diameter  $\pm 5$  cm dan berserat, warna buah hijau kekuningan dengan rata-rata beratnya  $\pm 0,7-1$  kg/buah, biasanya buahnya tumbuh dalam jumlah yang banyak. Bijinya bulat dan berserat kasar, warna biji putih kekuningan (Widyaningrum, 2011: 815).

#### **4. Kandungan Kimia**

Analisis kimia tanaman kedondong bangkok menunjukkan bahwa daun kedondong bangkok mengandung senyawa saponin, alkaloid, tanin dan flavonoid. Sedangkan pada kulit batang dan kulit akar kedondong bangkok mengandung senyawa saponin, flavanoid, dan tanin (Putri, 2012).

## 5. Kegunaan

Salah satu tanaman yang berkhasiat obat yaitu tanaman kedondong bangkok (*Spondias dulcis*). Tanaman ini diyakini masyarakat memiliki banyak khasiat pada bagian buah, daun serta kulit batang. Daun kedondong bangkok dapat digunakan untuk melunakkan daging. Tanaman ini juga dapat digunakan sebagai antihistamin, antioksidan, antivirus, antibakteri, antiinflamasi dan antikanker. Kulit batang kedondong bangkok telah dilaporkan dapat mengobati borok, kulit perih, luka bakar, dan disentri (Suparman, 2013).

### B. Metode Ekstraksi

#### 1. Definisi Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Ekstrak awal sulit dipisahkan melalui teknik pemisahan tunggal untuk mengisolasi senyawa tunggal. Oleh karena itu, ekstrak awal perlu dipisahkan kedalam fraksi yang memiliki polaritas dan ukuran molekul yang sama (Mukhrani, 2014).

Ekstrak adalah sediaan yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan (Dirjen POM, 2000).

Faktor biologi yang mempengaruhi mutu ekstrak meliputi beberapa hal yaitu :

- a. Identitas jenis (spesies): jenis tumbuhan dari sudut keragaman hayati dapat dikonfirmasi sampai informasi genetik sebagai faktor internal untuk validasi jenis (spesies).

- b. Lokasi tumbuhan asal: lokasi berarti faktor eksternal yaitu lingkungan (tanah dan atmosfer) dimana tumbuhan berinteraksi berupa energi (cuaca, temperatur, cahaya), dan materi (air, senyawa organik, dan anorganik).
- c. Periode pemanenan hasil tumbuhan.
- d. Penyimpanan bahan tumbuhan.
- e. Umur tumbuhan dan bagian yang digunakan.

Selain kelima faktor tersebut untuk bahan tumbuhan dari hasil budaya ada lagi faktor GAP (*Good Agriculture Practice*) sedangkan untuk bahan dari tumbuhan liar (*wild crop*) ada faktor kondisi proses pengeringan yang umumnya dilakukan di lapangan.

Sedangkan faktor kimia baik untuk bahan dari tumbuhan liar maupun dari tumbuhan obat hasil budidaya meliputi beberapa hal, yaitu:

- Faktor internal meliputi jenis senyawa aktif, komposisi kuantitatif senyawa aktif, komposisi kualitatif senyawa aktif dan kadar total rata-rata senyawa aktif.
- Faktor eksternal meliputi metode ekstraksi, perbandingan ukuran alat ekstraksi, ukuran kekerasan, dan kekeringan bahan, pelarut yang digunakan, kandungan logam berat, kandungan pestisida (Dirjen POM, 2000: 18).

## **2. Tujuan Ekstraksi**

Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik dan memisahkan senyawa yang mempunyai kelarutan berbeda-beda dalam berbagai pelarut komponen kimia yang terdapat dalam bahan alam baik dari tumbuhan, hewan, dan biota laut dengan menggunakan pelarut organik tertentu. Proses ekstraksi ini didasarkan pada kemampuan pelarut organik untuk menembus dinding sel secara osmosis yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan larut dalam pelarut organik dan karena adanya



perbedaan konsentrasi antara didalam dan diluar sel, mengakibatkan terjadinya difusi pelarut organik yang mengandung zat aktif keluar sel. Proses ini berlangsung terus menerus sampai terjadi keseimbangan konsentrasi zat aktif didalam dan diluar sel (Dirjen POM, 2000).

Tujuan utama dari proses ekstraksi berkaitan dengan satu atau lebih dari sifat berikut:

- a. Hasil ekstraksi yang tinggi: senyawa target diperoleh secara tuntas atau hampir tuntas.
- b. Kemurnian yang tinggi (selektivitas): ekstrak yang dihasilkan memiliki bahan pengganggu atau bahan yang tidak diinginkan dalam jumlah yang rendah.
- c. Sensitivitas yang tinggi: ekstrak yang dihasilkan memungkinkan untuk dikuantifikasi dengan teknik yang berbeda dengan menghasilkan linearitas yang tinggi dalam kurva kalibrasi.
- d. Batas deteksi rendah (kuantifikasi): komponen dalam ekstrak dapat dideteksi/diukur pada tingkat rendah karena tingkat *noise* (gangguan analisis) yang rendah dapat diperoleh dalam sistem analitis (Haeria, 2014: 16).

### **3. Metode Ekstraksi**

Metode ekstraksi menggunakan pelarut dapat dilakukan secara dingin yaitu maserasi dan perkolasi, dan secara panas yaitu refluks, soxhlet, digesti, infus, dan dekok (Dirjen POM, 2000).

Ada beberapa metode ekstraksi menurut Dirjen POM yaitu:

a. Cara dingin

1) Maserasi

Maserasi adalah proses penyarian simplisia menggunakan pelarut dengan perendaman dan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif yang akan larut, karena adanya perbedaan konsentrasi larutan zat aktif didalam sel dan diluar sel maka larutan terpekat didesak keluar. Proses ini berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan didalam dan diluar sel. Cairan penyari yang digunakan dapat berupa air, etanol, metanol, etanol-air atau pelarut lainnya. Remaserasi berarti dilakukan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama, dan seterusnya. Keuntungan cara penyarian dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana yang mudah diusahakan. Metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil.

2) Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Proses terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetesan/penampungan ekstrak), terus menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat) yang jumlahnya 1-5 kali bahan. Menurut Mukhriani (2014) pada metode perkolasi, serbuk sampel yang dibasahi secara perlahan dalam sebuah perkolator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah.

Kelebihan dari metode ini adalah sampel senantiasa dialiri oleh pelarut baru. Sedangkan kerugiannya adalah jika sampel dalam perkolator tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area. Selain itu, metode ini juga membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu.

b. Cara panas

1) Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3-5 kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi sempurna. Menurut Mukhriani (2014) bahwa pada metode refluks, sampel dimasukkan bersama pelarut kedalam labu yang dihubungkan dengan kondensor. Pelarut dipanaskan hingga mencapai titik didih. Uap terkondensasi dan kembali kedalam labu.

2) Soxhlet

Soxhlet adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya digunakan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Menurut Mukhriani (2014) pada metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa (dapat digunakan kertas saring) dalam klonsong yang ditempatkan di atas labu dan di bawah kondensor. Pelarut yang sesuai dimasukkan ke dalam labu dan suhu penangas diatur dibawah suhu refluks. Keuntungan dari metode ini adalah proses ekstraksi yang kontinu, sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan banyak

waktu. Kerugiannya adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak yang diperoleh terus-menerus berada pada titik didih.

### 3) Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruangan (kamar), yaitu secara umum dilakukan pada temperatur 40-50°C.

### 4) Infus

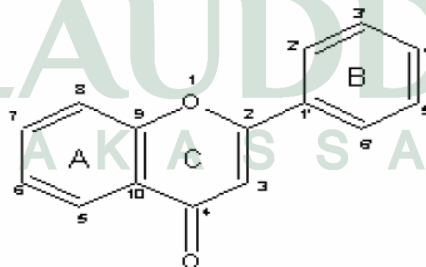
Infus adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 86-98°C) selama waktu tertentu (15-20 menit).

### 5) Dekok

Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama ( $\geq 30^\circ\text{C}$ ) dan temperatur sampai titik didih air.

## C. Uraian Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan didalam jaringan tanaman. Flavonoid termasuk dalam golongan senyawa phenolik dengan struktur kimia  $\text{C}_6\text{-C}_3\text{-C}_6$ .



Gambar 1. Struktur Flavonoid

Kerangka flavonoid terdiri atas satu cincin aromatik A, satu cincin aromatik B, dan cincin tengah berupa heterosiklik yang mengandung oksigen dan bentuk

teroksidasi cincin ini dijadikan dasar pembagian flavonoid kedalam sub-sub kelompoknya. Sistem penomoran digunakan untuk membedakan posisi karbon disekitar molekulnya (Redha, 2010: 197).

Kegunaan flavonoid yaitu sebagai berikut:

- Pada tanaman

Flavonoid memberikan perlindungan terhadap adanya stres lingkungan, pengatur pertumbuhan tanaman. Perlindungan terhadap radiasi ultraviolet dan daya tarik penyerbuk serangga (Vidak, 2015: 19407), jamur, virus, dan bakteri, disamping sebagai pengendali hormon dan enzim inhibitor (Winarti, 2010: 207). Flavonoid terlibat dalam filtrasi UV, fiksasi simbiosis dan pigmentasi bunga (Gupta, 2015: 2).

- Pada manusia

Flavonoid pada manusia berfungsi sebagai stimulan pada jantung, diuretik, menurunkan kadar gula darah, dan sebagai antijamur, memiliki fungsi sebagai antibakteri, antiinflamasi, antitumor, antialergi, dan mencegah osteoporosis. Flavonoid dapat mencegah penyakit kardiovaskuler dengan cara menurunkan laju oksidasi lemak karena peranannya sebagai antioksidan. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa flavonoid menurunkan hiperlipidemia pada manusia. Penghambatan oksidasi oksidasi LDL pada kasus penyakit jantung oleh flavonoid, dapat mencegah pembentukan sel-sel busa dan kerusakan lipid (Nurjanah, 2011: 122-123).

Flavonoid merupakan senyawa dengan bobot molekul rendah dan memiliki struktur dasar  $C_6C_3C_6$  yaitu terdiri atas 2 buah cincin benzena yang dihubungkan dengan 3 karbon. Flavonoid memiliki aktivitas antioksidan didalam tubuh sehingga disebut bioflavonoid (widyastuti, 2010: 2). Lebih dari 4.000 flavonoid telah diakui,

banyak yang terjadi dalam sayuran, buah-buahan dan minuman seperti teh, kopi dan buah minuman.

Flavonoid terbagi menjadi khalkon, antosianin, antosianidin, isoflavon, flavanon, flavonol, dan flavon (Sadhana, 2013: 940). Menurut Koosha (2016) flavonoid terdiri dari lima subclass utama yaitu flavonol, flavanon, flavon, flavan-3-ols, dan flavanonols.

#### 1. Isoflavon

Isoflavon termasuk salah satu jenis polifenol atau flavonoid. Molekul ini juga bersifat sebagai fitoestrogen karena kemampuannya berinteraksi dengan reseptor estrogen pada sel. Isoflavon membantu mengurangi risiko penyakit jantung koroner, simptom menopause, penyakit prostat dan kanker (Winarti, 2010: 148). Isoflavon memiliki ciri khas pada ikatan cincin-B yang terikat pada posisi atom C<sub>3</sub> dan bukan pada C<sub>2</sub>. Banyak ditemukan pada kacang-kacangan dengan konsentrasi tertinggi yaitu pada kacang kedelai (Sutir, 2012: 11). Isoflavon umumnya dikenal sebagai flavonoid kedelai. Isoflavon terdiri atas genistein, daidzen, glyciten, biochanin A, formononentin (Kamboh, 2015: 7-8).




Gambar 2. Struktur Isoflavon

#### 2. Flavonol

Flavonol merupakan subkelas flavonoid yang paling banyak ditemukan di alam. Flavonol terdiri atas quersetin, kaemferol, dan mirisetin dan merupakan contoh

flavonol yang ditemukan dalam bentuk O-glikosida (Sutir, 2012: 11). Dalam sayuran, quersetin glikosida merupakan komponen yang paling menonjol walaupun terdapat pula glikosida dari kaemferol, luteoli, dan apigenin (Kumar, 2013). Konjugasi terjadi pada tiga posisi pada cincin C. Substitusi dapat terjadi pada posisi 5, 7, 4, 3, dan 5 pada cincin aromatis.



Gambar 3. Kerangka Dasar Flavonol dan Contoh Turunannya

### 3. Flavon

Flavon adalah struktur fenolik yang mengandung satu gugus karbonil (Haeria, 2014: 43). Sumber utama flavon adalah sereal dan herbal (Koosha, 2016: 378). Flavon terdiri atas apigenin dan luteolin, hanya ditemukan pada bahan pangan tertentu. Flavon memiliki struktur yang serupa dengan flavonol. Substitusi yang dapat ditemukan pada flavon adalah hidroksilasi, metilasi, O-alkilasi, C-alkilasi, dan glikosilasi. Flavon paling banyak ditemukan dalam bentuk 7-O-glikosida.

Gambar 4. Kerangka Dasar Flavon dan Contoh Turunannya

#### 4. Flavan-3-ol

Flavan-3-ol merupakan subkelas flavonoid yang paling kompleks mulai dari monomer sederhana katekin dan isomernya epikatekin hingga oligomer dan polimer proantosianidin yang juga dikenal sebagai tannin terkondensasi. Tidak seperti flavon, flavonol, isoflavon, dan antosianidin yang memiliki molekul planar, flavan-3-ol, proantosianidin, dan flavanon memiliki kerangka C3 tersaturasi pada cincin-C heterosiklik dan menjadikannya non-planar.

Flavan-3-ols

Position Compound	3	5	7	3'	4'	5'
(+)-Catechin	$\beta$ OH	OH	OH	OH	OH	-
(-)-Epicatechin	$\alpha$ OH	OH	OH	OH	OH	-
(-)-Epigallocatechin	$\alpha$ OH	OH	OH	OH	OH	OH

Gambar 5. Kerangka Dasar Flavan-3-Ol dan Contoh Turunannya

#### 5. Flavanon

Flavanon adalah kelompok flavonoid yang ada dalam buah jeruk (Koosha, 2016: 377). Pada sebagian besar senyawa flavanon, cincin-C terhubung dengan



cincin-B pada posisi C2 dengan konfigurasi-A. Flavon sangat reaktif dan telah dilaporkan dapat mengalami reaksi hidroksilasi, glikosilasi, dan O-metilasi.



Gambar 6. Kerangka Dasar Flavanon dan Contoh Turunannya

#### 6. Antosianidin

Antosianidin adalah komponen utama dari pigmen merah, biru, dan ungu terutama pada kelopak bunga, buah-buahan dan sayuran, dan varietas khusus tertentu dari biji-bijian misalnya beras hitam. Antosianidin pada tanaman ada dalam bentuk glikosida yang disebut sebagai antosianin (Tsao, 2010: 1236). Selain itu, juga ditemukan pada jaringan daun, batang, biji, dan akar. Senyawa ini berperan dalam mekanisme proteksi tanaman melawan cahaya berlebih dengan jalan melindungi sel mesofil daun dan untuk menarik perhatian serangga penyerbuk. Contoh antosianidin yaitu pelargonidin, sianidin, delphinidin, peonidin, petunidin, dan malvidin.

### Gambar 7. Kerangka Dasar Antosianidin dan Contoh Turunannya

Flavonoid terdapat pada semua bagian tumbuhan termasuk daun, akar kayu, kulit batang, kulit tepung sari, nektar, bunga, buah, dan biji. Hanya sedikit saja catatan yang melaporkan adanya flavonoid pada hewan, misalnya dalam kelenjar bau berang-berang, propolis (sekresi lebah) dan didalam sayap kupu-kupu, itupun dengan anggapan bahwa flavonoid tersebut berasal dari tumbuhan yang menjadi makanan hewan tersebut dan tidak dibiosintesis dalam tubuh mereka (Neldawati, 2013: 77).

Kandungan total flavonoid diukur berdasarkan keberadaan kuersetin didalam ekstrak tanaman. Analisis kandungan flavonoid dilakukan dengan penambahan pereaksi  $\text{FeCl}_3$ . Sebagai asam lewis,  $\text{AlCl}_3$  akan membentuk ikatan kompleks dengan gugus hidroksil dari senyawaan flavonoid. Perubahan ini diidentifikasi melalui absorbansi pada daerah sinar tampak melalui alat spektrofotometer. Semakin banyak kandungan senyawa flavonoid dalam suatu ekstrak maka secara visual warna kuning yang terbentuk akan semakin pekat (Neldawati, 2013: 77).

Senyawa flavonoid dalam umumnya sangat jarang ditemukan dalam bentuk aglikonnya. Menurut Harborne bahwa flavonoid dalam tumbuhan sering terdapat sebagai glikosida (flavonoid glikosida) dan jarang sekali ditemukan dalam bentuk tunggal/aglikon flavonoid. Oleh karena itu, untuk menganalisis flavonoid lebih baik untuk menghidrolisis glikosida yang terikat pada flavonoid tersebut sebelum

memperhatikan kerumitan glikosida yang mungkin terdapat dalam ekstrak awal (Ridho, 2013: 7).

Penambahan HCl bertujuan untuk menghidrolisis flavonoid menjadi aglikon flavonoid dengan cara menghidrolisis o-glikosil. Glikosil yang terhidrolisis ini akan tergantikan dengan atom  $H^+$  dari asam yang memiliki sifat keelektronegatifan yang kuat. Serbuk Mg yang ditambahkan menghasilkan senyawa kompleks yang berwarna merah. Ion magnesium ini diduga akan berikatan dengan senyawa flavonoid yang terdapat pada ekstrak sehingga muncul larutan yang berwarna merah (Ridho, 2013: 7).

Tabel 1. Ciri Spektrum Golongan Flavonoid Utama

$\lambda$ maksimum utama (nm)	$\lambda$ maksimum tambahan (nm) (dengan intensitas nisbi)	Petunjuk
475-560	$\pm 275$ (55%)	Antosianin
390-430	240-270 (32%)	Auron
365-390	240-260 (30%)	Khalkon
350-390 } 250-270	$\pm 300$ (40%)	Flavonol
330-350 } 250-270	Tidak ada	Flavon dan biflavonil
275-290 }	310-330 (30%)	Flavonon dan flavonol

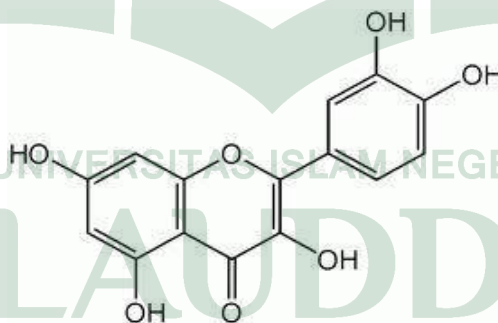
± 275

255-265

310-330 (25%)

isoflavon

Kuersetin adalah senyawa kelompok flavonol terbesar, kuersetin dan glikosidanya berada dalam jumlah sekitar 60-75% dari flavonoid. Kuersetin dipercaya dapat melindungi tubuh dari beberapa jenis penyakit degeneratif dengan cara mencegah terjadinya proses peroksidasi lemak. Kuersetin memperlihatkan kemampuan mencegah proses oksidasi dari *Low Density Lipoproteins* (LDL) dengan cara menangkap radikal bebas dan menghelat ion logam transisi. Ketika flavonol kuersetin bereaksi dengan radikal bebas, kuersetin mendonorkan protonnya dan menjadi senyawa radikal (Sutir, 2012: 21). Kuersetin Seringkali terdapat dalam jumlah substansial dalam jaringan tanaman, sebagai antioksidan kuat, penghelat logam, peredam radikal, dan mencegah oksidasi dari lipoprotein densitas rendah (Haeria, 2014: 181).



Gambar 8. Struktur Kuersetin

Analisis kualitatif flavonoid dapat dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Spektrum serapan ultra violet dan serapan tampak merupakan cara tunggal yang paling bermanfaat untuk mengidentifikasi struktur flavonoid. Flavonoid mengandung sistem aromatis yang terkonjugasi dan dapat

menunjukkan pita serapan kuat pada daerah UV-Vis. Metode tersebut juga dapat digunakan untuk melakukan uji secara kuantitatif untuk menentukan jumlah flavonoid yang terdapat dalam ekstrak yang dilakukan dengan mengukur nilai absorbansinya. Absorbansi sebagai analisa kuantitatif dilakukan berdasarkan Hukum Lambert-Beer. Absorbansi dengan kadar flavonoid memiliki hubungan yang linear yaitu semakin tinggi absorbansi yang terukur maka kadar flavonoid yang terkandung didalam suatu tanaman juga semakin tinggi (Neldawati, 2013: 78). Menurut Dirjen POM (2014) range nilai absorbansi yang baik yaitu berkisar antara 0,2-0,8 di daerah ultraviolet atau cahaya tampak.

Kadar flavonoid didalam suatu tanaman berbeda-beda diantara setiap bagian, jaringan, dan umur tanaman, serta dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan. Faktor-faktor ini adalah temperatur, sinar ultraviolet dan tampak, nutrisi, ketersediaan air, dan kadar CO<sub>2</sub> pada atmosfer (Neldawati, 2013: 81).

Berdasarkan penelitian Rohman (2007) menyatakan bahwa daun mengkudu dengan kadar flavonoid 0,75 % memiliki efek aktivitas antioksidan sedang. Dan pada penelitian Pervin (2016) menyatakan bahwa sampel kulit batang *Amoora cucullata* dengan kadar flavonoid  $663,60 \pm 0,18$  mg QE/g atau 66,360 % memiliki efek aktivitas antioksidan tinggi. Hal ini berdasarkan pernyataan Erukainure (2011) bahwa semakin tinggi kandungan flavonoid total suatu bahan, maka semakin tinggi aktivitas antioksidannya. Beberapa penelitian menunjukkan adanya hubungan antara kadar total flavonoid yang terkandung dengan aktivitas antioksidannya.

Berdasarkan penelitian Hartati (2014) menyatakan bahwa diantara semua rim pang diuji empat Zingiberaceae, *H. roxburghii* menunjukkan kandungan tertinggi total flavonoid (0,162%) diikuti oleh *A. hochreutineri* (0,076%), *N. hemisphaerica*

(0,071%) dan *H. pininga* (0,04%). Dalam penelitian ini, hasil tes antimikroba dari empat Zingiberaceae oleh metode kaldu mikrodilusi menunjukkan dalam korelasi sesuai dengan jumlah konten flavonoid sedangkan *H. roxburghii* menunjukkan luas spectrum antibakteri dan aktivitas terkuat terutama pada *P. aeruginosa* (MIC 62,5 µg/ml). Dalam penelitian ini, ekstrak etanol empat Zingiberaceae menunjukkan sebuah aktivitas antimikroba dengan berbagai potensi. *Hornstedtia pininga*, *Amomum hochreutineri* dan *Hedychium roxburghii* menunjukkan aktivitas kuat terhadap *Bacillus subtilis* (MIC pada 500 µg/mL). Aktivitas yang terkuat terhadap *E. coli* ditunjukkan oleh *H. pininga* dan *H. roxburghii* di MIC 31,25 µg/mL. Sedangkan, aktivitas antimikroba kuat terhadap *P. aeruginosa* adalah *H. roxburghii* (MIC 62,5 µg/mL). Dan pada penelitian Pervin (2016) menyatakan bahwa sampel kulit batang *Amoora cucullata* dengan kadar flavonoid  $663,60 \pm 0,18$  mg QE/g atau 66,360 % memiliki aktivitas antibakteri yaitu pada *Micrococcus*, *S. dysenteriae*, *S. flexneri*, *S. typhi*, *Escherichia coli*, *P. aeruginosa*, *V. cholera*. Hal ini berdasarkan pernyataan Manik (2014) bahwa kandungan flavonoid total mempengaruhi besarnya aktivitas antibakteri. Semakin besar kandungan flavonoid totalnya, semakin tinggi aktivitas antibakterinya.

Berdasarkan beberapa penelitian tentang aktivitas antiinflamasi dan kadar flavonoid total bahwa pada kadar flavonoid total 0,95% hingga 16,937% memiliki aktivitas inflamasi.

#### **D. Spektrofotometri UV-Vis**

Spektrofotometri merupakan analisa kimia kuantitatif didalam kimia analisis dengan mengukur berapa jauh energi radiasi yang diserap oleh absorbansi terisolasi suatu panjang gelombang. Spektrofotometer menghasilkan sinar dari spektrum

dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau yang diabsorpsi. Jadi spektrofotometer digunakan untuk mengukur energi yang relatif jika energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan atau diemisikan sebagai fungsi dari panjang gelombang (Khopkar, 2010: 225).

Spektrofotometri UV-Visible adalah salah satu teknik yang paling sering digunakan dalam analisis farmasi. Hal ini melibatkan pengukuran jumlah radiasi ultraviolet atau zat yang diserap dalam larutan. Instrumen yang mengukur rasio, atau fungsi dari rasio, intensitas dua berkas cahaya di daerah UV-Visible disebut spektrofotometri Ultraviolet-Visible (Behera, 2012: 126).

Spektrofotometer yang sesuai untuk pengukuran di daerah spektrum ultraviolet dan sinar tampak terdiri atas suatu sistem optik dengan kemampuan menghasilkan sinar monokromatis dalam jangkauan panjang gelombang 200-800 nm. Komponen-komponennya meliputi sumber-sumber sinar, monokromator, dan sistem optik (Guanjar I.G, dan Rohman, 2010: 80).

Spektrofotometer memiliki panjang gelombang yang benar-benar terseleksi dapat diperoleh dengan bantuan alat pengurai cahaya seperti prisma. Suatu spektrofotometer tersusun dari sumber spektrum tampak yang kontinu, monokromator, sel pengabsorpsi untuk larutan sampel atau blangko dan suatu alat untuk mengukur perbedaan absorpsi antara sampel dan blangko ataupun pembanding (Khopkar, 2010: 225-226).

Setiap gugus kromofor menyerap cahaya UV pada panjang gelombang yang spesifik tergantung substituen yang diikatnya dan tambahan konjugasi ikatan rangkap pada molekul bersangkutan. Analog dengan spektroskopi UV maka spektroskopi Vis adalah untuk analisa senyawa yang berwarna. Secara kuantitatif, maka kedua jenis

spektroskopi ini juga dapat digunakan karena jumlah sinar yang diserap sebanding dengan konsentrasi senyawa yang penyerap secara empiris konsentrasi ditentukan dengan persamaan Lambert-Beer (Sitorus, 2010: 104).

Apabila radiasi atau cahaya putih dilewatkan melalui larutan berwarna, maka radiasi dengan panjang gelombang tertentu akan diserap (absorpsi) secara selektif dan radiasi lainnya akan diteruskan (transmisi). Absorbansi adalah perbandingan intensitas sinar yang diserap dengan intensitas sinar datang. Nilai absorbansi ini akan bergantung pada kadar zat yang terkandung didalamnya, semakin banyak kadar zat yang terkandung dalam suatu sampel maka semakin banyak molekul yang akan menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu sehingga nilai absorbansi semakin besar atau dengan kata lain nilai absorbansi akan berbanding lurus dengan konsentrasi zat yang terkandung didalam suatu sampel (Neldawati, 2013: 78).

Jika suatu molekul bergerak dari suatu tingkat energi ke tingkat energi yang lebih rendah maka beberapa energi akan dilepas. Energi ini dapat hilang sebagai radiasi dan dapat dikatakan telah terjadi emisi radiasi. Jika suatu molekul dikenai suatu radiasi elektromagnetik pada frekuensi yang sesuai sehingga energi molekul tersebut ditingkatkan kelevel yang lebih tinggi, maka terjadi peristiwa penyerapan (absorpsi) energi oleh molekul (Neldawati, 2013: 78).

Spektrum UV-Vis yang merupakan korelasi antara absorbansi (sebagai ordinat) dan panjang gelombang (sebagai absis) bukan merupakan garis spektrum akan tetapi merupakan suatu pita spektrum. Terbentuknya pita spektrum UV-Vis tersebut disebabkan oleh terjadinya eksitasi elektronik lebih dari satu macam pada gugus molekul yang sangat kompleks (Sudjadi, 2012: 221).

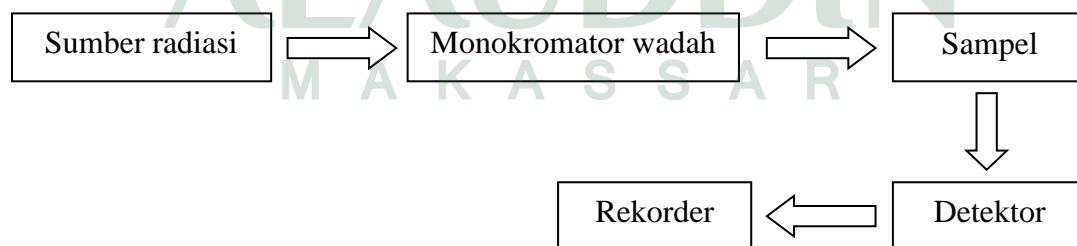


Kadar flavonoid dalam sampel herbal dapat ditentukan dengan berbagai metode. Metode yang diakui oleh Departemen Agama RI adalah spektrofotometri UV yang berdasar pada prinsip kolorimetri. Absorbansi dari warna yang terbentuk diukur dengan spektrometer UV. Kadar kuersetin dihitung sebagai kadar flavonoid total dalam sampel. Perhitungan ini berdasarkan pada hukum lambert-Beer yang menunjukkan hubungan lurus antara absorbansi dan kadar analat (Neldawati, 2013: 79).

Analisis kadar flavonoid merupakan pengukuran total flavonoid yang terkandung dalam sampel. Analisis kadar flavonoid dilakukan dengan spektrofotometri UV-Vis menggunakan aluminium klorida ( $\text{AlCl}_3$ ), standar yang digunakan adalah kuersetin.

Kuersetin merupakan salah satu jenis flavonoid yang umum digunakan sebagai standar dalam penentuan kadar flavonoid, yang secara biologis amat kuat, memiliki aktivitas antioksidan yang sangat tinggi (Pakaya, 2015) dan glikosidanya berada dalam jumlah sekitar 60-70% dari flavonoid (Kelly, 2011: 170).

Instrumen yang digunakan untuk mempelajari serapan atau emisis radiasi elektromagnetik sebagai fungsi dari panjang gelombang disebut spektrometer atau spektrofotometer. Pada umumnya konfigurasi dasar dari spektrofotometer UV-Vis berupa susunan peralatan adalah sebagai berikut:



Gambar 9. Bagan Instrumen Spektrofotometer UV-Vis

Instrumentasi UV-Vis (Hamzah, 2013: 16-19)

a. Sumber cahaya

Spektrofotometer membutuhkan sumber cahaya. sumber yang biasa digunakan pada spektroskopi absorpsi adalah lampu wolfram. Arus cahaya tergantung pada tegangan lampu. Lebih dari satu jenis sumber cahaya dapat digunakan dalam satu instrumen yang sama dan dapat secara otomatis menukar lampu saat memindai antara daerah UV dan Visibel:

- 1) Untuk daerah sinar tampak, menggunakan lampu pijar yang dilengkapi dengan filamen tungsten dan ditempatkan dalam gelas silica.
- 2) Untuk daerah UV lampu busur deuterium (*Deuterium Arc Lamp*) bekerja pada tekanan rendah untuk mempertahankan emisi kontinu ( $< 350$  nm).
- 3) Alternatif untuk seluruh daerah 200-1100 nm, lampu busur xenon (*Xenon Arc Lamp*) dapat digunakan untuk pekerjaan rutin.

Menurut Guandjar (2012) sumber sinar atau lampu pada kenyataannya merupakan 2 lampu yang terpisah, yang secara bersama-sama mampu menjangkau keseluruhan daerah spektrum ultraviolet dan tampak. Untuk sinar tampak digunakan lampu tungsten. Lampu ini terbuat dari logam tungsten. Lampu tungsten mengemisikan sinar pada panjang gelombang 350-2000 nm, karenanya cocok untuk kolorimetri.

Untuk senyawa-senyawa yang menyerap di spektrum daerah ultraviolet, digunakan lampu deuterium. Deuterium merupakan salah satu isotop hidrogen, yang mempunyai satu neutron lebih banyak dibanding hidrogen biasa dalam inti atomnya. Suatu lampu deuterium merupakan sumber energi tinggi yang mengemisikan sinar pada panjang gelombang 200-370 nm dan digunakan untuk semua spektroskopi dalam daerah spektrum ultraviolet.

## b. Monokromator

Monokromator digunakan untuk memperoleh sumber sinar yang monokromatis. Alatnya dapat berupa prisma ataupun grating. Untuk mengarahkan sinar monokromatis yang diinginkan dari hasil penguraian. Monokromator berfungsi untuk mendapatkan radiasi monokromatis dari sumber radiasi yang memancarkan radiasi polikromatis.

- 1) Cahaya yang diemisikan oleh sumber cahaya yang didispersikan melalui sebuah sisi planar atau cekung yang merupakan bagian dari perangkat monokromator. Perangkat ini memungkinkan ekstraksi spektrum emisi menghasilkan sinar dengan interval yang sempit. Panjang gelombang atau lebih tepatnya lebar pita spektrum, sesuai dengan lebar celah (slit), dapat bervariasi secara bertahap dengan memutar kisi-kisi. Jalur optik dengan panjang fokus yang besar (0,2 sampai 0,5 m) akan menghasilkan resolusi terbaik.

### 2) Instrumen simultan

Kategori ini memiliki fungsi sesuai dengan prinsip spektograf. Sinar terdifraksi setelah melalui sel pengukuran.

Pada kebanyakan pengukuran kuantitatif, sinar harus bersifat monokromatik, yakni sinar dengan satu panjang gelombang tertentu. Hal ini dicapai dengan melewatkan sinar polikromatik (yakni sinar dengan beberapa panjang gelombang) melalui suatu monokromator. Terdapat dua jenis monokromator dalam spektrofotometer modern, yaitu *prisma* dan *kisi difraksi*. Prisma merupakan suatu lempeng kuarsa yang membiaskan (membelokkan) sinar yang melaluinya. Banyaknya pembiasan tergantung pada panjang gelombang sinar, dengan demikian sinar putih

dapat terpecah kedalam warna penyusun-penyusunnya melalui suatu prisma. Prisma selanjutnya berputar untuk memilih panjang gelombang tertentu yang diperlukan untuk pengujian. Pengaruh ini identik dengan pembentukan pelangi jika sinar dari cahaya matahari terpecah kedalam 7 komponen warnanya (merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila, dan violet) melalui pembiasan tetesan-tetesan air hujan (Guandjar, 2012: 81-82).

Suatu kisi difraksi merupakan kepingan kecil gelas bercermin yang didalamnya terdapat sejumlah garis yang berjarak sama yang terpotong-potong, beberapa ribu per millimeter kisi, untuk memberikan struktur yang nampak seperti suatu sisir kecil. Jarak antar potongan kurang lebih sama dengan panjang gelombang sinar sehingga berkas sinar monokromatik akan terpisah kedalam komponen-komponen panjang gelombangnya oleh suatu kisi. Kisi selanjutnya diputar untuk memilih panjang gelombang yang diinginkan dalam pengujian (Guandjar, 2012: 82).

#### c. Detektor

Peranan detektor penerima adalah memberikan respon terhadap cahaya pada berbagai panjang gelombang. Detektor mengubah intensitas cahaya menjadi sinyal listrik, merupakan sifat umum perangkat detektor dengan saluran tunggal. Dua jenis detektor yang sering digunakan, tabung photomultiplier dan semikonduktor (perangkat transfer muatan atau fotodioda silikon). Keduanya memiliki sensitivitas yang baik, tergantung pada panjang gelombang yang dideteksi.

Setelah sinar melalui sampel, maka penurunan intensitas apapun yang disebabkan oleh absorpsi diukur dengan suatu detektor. Detektor biasanya kepingan elektronik yang disebut dengan tabung pengganda foton, yang beraksi untuk mengubah intensitas berkas sinar kedalam sinyal elektrik yang dapat diukur dengan

mudah, dan juga beraksi sebagai suatu pengganda (*amplifier*) untuk meningkatkan kekuatan sinyal. Sinar masuk ke tabung dan mengenai katoda, hal ini akan melepaskan elektron, yang akan tertarik pada suatu anoda. Ketika elektron menyerang/mengenai anoda ini maka akan melepaskan beberapa elektron, yang tentunya akan tertarik pada anoda di atas, yang mana proses ini akan terulang. Dalam cara ini, suatu aliran elektron dihasilkan dan sinyal dikuatkan/diamplifikasi.

Begitu sinyal elektrik meninggalkan tabung pengganda foton, maka sinyal elektrik tersebut akan menuju perekam untuk menampilkan spektrum serapannya. Kebanyakan spektrofotometer modern saat dihubungkan dengan komputer sehingga dimungkinkan penyimpanan sejumlah data (Guandjar, 2012: 83).

Kalibrasi spektrofotometer UV-Vis, monograf Farmakope biasanya mendasarkan pada nilai standar untuk menghitung kadar suatu obat dalam suatu formulasi menggunakan spektrofotometer. Spektrofotometer yang digunakan untuk pengukuran harus dikalibrasi dengan baik terhadap skala panjang gelombang dan absorbansinya. Demikian juga, untuk kalibrasi suatu instrumen dilakukan pengecekan terhadap resolusi spektra dan adanya penyesatan sinar (*shop radiation*) (Guandjar, 2012: 84).

Prinsip spektrofotometri UV-Vis dengan radiasi pada rentang panjang gelombang 200-800 nm dilewatkan melalui suatu larutan senyawa. Elektron-elektron pada ikatan didalam molekul menjadi tereksitasi sehingga menempati keadaan kuantum yang lebih tinggi dan dalam proses menjerap sejumlah energi yang melewati larutan tersebut. Semakin longgar elektron tersebut ditahan dalam ikatan molekul, semakin panjang gelombang (energi lebih rendah) radiasi yang diserap (David, 2010: 105).

Tabel 2. Spektrum Cahaya Tampak dan Warna-Warna Komplementer (Bassett J., 2013: 829)

Panjang gelombang (nm)	Warna	Warna komplementer
400-435	Violet	Kuning-hijau
435-480	Biru	Kuning
480-490	Hijau-biru	Orange
490-500	Biru-hijau	Merah
500-560	Hijau	Ungu
560-580	Kuning-hijau	Violet
580-595	Kuning	Biru
595-610	Orange	Hijau-biru
610-750	Merah	Biru-hijau

### E. Tinjauan Islam

Kesehatan adalah faktor penting bagi kehidupan manusia. Kalau kita sehat, maka kita bisa berbuat kebaikan dengan memberikan manfaat kepada sesama. Tindakan medis barat hanyalah salah satu usaha manusia untuk meraih kesehatan. Obat setiap penyakit itu diketahui oleh orang yang ahli di bidang pengobatan, dan tidak diketahui oleh orang yang bukan ahlinya. Dan Allah swt. menghendaki agar pengobatan itu dipelajari oleh ahlinya agar sesuai dengan penyakit yang akan diobati sehingga akan mendorong kesembuhan (Shihab, 2009). Firman Allah swt. dalam Q.S. Asy-Syu'araa/ 26: 80

وَإِذَا مَرَضْتُ فَهُوَ يَشْفِينِ

Terjemahnya:

*Dan apabila aku sakit, Dialah yang menyembuhkan aku* (Kementerian Agama, 2013).

Ayat tersebut menjelaskan kepada kita untuk terus berusaha dan yang menentukan hasilnya adalah Allah swt. Seperti halnya dalam dunia kesehatan, jika suatu penyakit menyerang kita dianjurkan untuk mencari pengobatan apakah itu dengan menggunakan obat tradisional maupun obat sintetik karena berobat adalah salah satu bentuk usaha untuk mencapai kesembuhan (Shihab, 2009).

Islam telah menetapkan bahwa Allah menumbuhkan berbagai macam tanaman untuk dimanfaatkan manusia. Sebagaimana Firman Allah swt. dalam Q.S. Asy-Syu'araa/26: 7

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

Terjemahnya:

*Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya tumbuhan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik (Kementerian Agama, 2013).*

Allah swt. menyuruh manusia supaya memperhatikan keberagaman dan keindahan disertai seruan agar merenungkan ciptaan-Nya yang amat menakjubkan. Allah menciptakan semua yang ada di dunia ini tidaklah sia-sia dari yang kecil hingga yang besar. Makhluk hidup (hewan, tumbuhan, dan lain-lain) semuanya dapat dimanfaatkan oleh manusia jika manusia itu berfikir. Allah menjaga semua yang telah Ia ciptakan agar tetap hidup. Allah membuktikannya dengan diturunkan oleh-Nya hujan sebagai sumber kehidupan, dan agar manusia dapat mensyukuri nikmat yang telah Allah berikan kepadanya. Allah telah menjelaskannya dalam Q.S. An'am/06: 99

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنْ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ ۚ انْظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

Terjemahnya:

*Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan Maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman (Kementerian Agama, 2013).*

Ayat ini masih merupakan lanjutan bukti-bukti kemahakuasaan Allah swt. Ayat ini menguraikan tentang anjuran agar manusia mengamati semua yang terbentang di bumi, seperti pertumbuhan biji dan benih. Dan Dia juga bukan selain-Nya yang telah menurunkan air, yakni dalam bentuk hujan yang deras dan banyak dari langit, lalu kami, yakni Allah, mengeluarkan, yakni menumbuhkan disebabkan olehnya, yakni akibat turunnya air itu, segala macam tumbuh-tumbuhan, maka kami keluarkan darinya, yakni dari tumbuh-tumbuhan itu, tanaman yang menghijau (Shihab, 2009: 576).

Ayat diatas telah memberikan gambaran yang begitu indah dan memukau tentang bagaimana proses tanaman tumbuh dimulai dari jatuhnya air hujan dari langit hingga perkembangan berikutnya, serta bagaimana tumbuhan itu menghasilkan buah-buahan yang ranum dan masak. Dari sebagian ungkapan ayat tersebut, tampak jelas adanya keindahan kalam Sang Pencipta, Allah swt (Hisham *et al*, 2009: 63).

Hal yang perlu menjadi pusat perhatian dalam pembahasan Al-Quran adalah kata-kata yang berada diakhir setiap ayat, seperti kata “Yang Mahabijak lagi Maha Mengetahui”, “Yang Maha Mendengar lagi Maha Melihat”, “Yang Mahamulia lagi



Mahabijaksan”. Selain itu, mendahulukan dan mengakhirkan untuk tujuan pemahaman yang benar tentang firman Allah swt.:

إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ مُّؤْمِنُونَ ﴿١١﴾

Terjemahnya:

*“Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman,”* (Kementerian Agama, 2013).

Sungguh, tidak diragukan lagi bahwa ada sebuah rahasia yang tersembunyi pada ayat ini. Dalam ayat ini Allah telah bercerita tentang sebuah permasalahan penting seputar sel tumbuhan, yakni kloroplas yang mengandung zat klorofil-pigmen hijau-pada tumbuh-tumbuhan melalui fotosintesis (Hisham *et al*, 2009: 64).

Ayat ini ditutup dengan menyebutkan bahwa proses tersebut merupakan tanda dan salah satu bukti kebesaran mukjizat Allah swt. yang didalamnya terdapat tanda-tanda keimanan dan keindahan bagi orang-orang yang beriman. Mahasuci Allah yang memperindah Kitab-Nya dengan keakuratan makna ilmiah dari bahasanya (Hisham *et al*, 2009: 65).

Tumbuhan memiliki banyak spesies serta jenis yang beragam. Dan sama pula dengan makhluk hidup lainnya. Di seluruh penjuru dunia ini terdapat banyak sekali jenis tumbuh-tumbuhan, mulai dari yang terkecil sampai yang terbesar. Dalam sebuah penelitian telah terdapat 350.000 tumbuh-tumbuhan yang telah terdaftar dari seluruh permukaan bumi. Allah berfirman dalam Q.S. Az-Zumar/39: 21

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنْبِيعٌ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ خَرَجُ بِهِ زُرْعًا مُّخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ ثُمَّ يَهِيَجُ فَتَرَهُ مُضْفَرًا ثُمَّ تَجْعَلُهُ حُطَمًا ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَذِكْرًا لِأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿٢١﴾

Terjemahnya:

*Apakah kamu tidak memperhatikan, bahwa Sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit, Maka diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi kemudian*

*ditumbuhkan-Nya dengan air itu tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya, lalu menjadi kering lalu kamu melihatnya kekuning-kuningan, kemudian dijadikan-Nya hancur berderai-derai. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal* (Kementerian Agama, 2013).

Adapun ayat al-Qur'an di atas memang tidak menyebutkan jumlah spesies-spesies tumbuhan sedetail botani umum, tetapi lebih jauh telah mengisyaratkan hal-hal yang sangat dalam seperti menceritakan: *"Kebun-kebun yang berjunjung dan yang tidak berjunjung"; "Tanam-tanaman yang bermacam-macam buahnya"; "Tanaman yang daripadanya makan hewan ternak mereka dan mereka sendiri"; "Tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya" dan "Kebun-kebun yang lebat"*. Ayat tersebut secara eksplisit telah memberitahukan tentang organisme tumbuhan, spesies-spesiesnya, keberaneka-ragam buah dan rasanya, ada khusus dimakan ternak ada pula khusus manusia dan bermacam-macam warnanya serta kebun-kebun yang lebat. Karena keberaneka-ragaman jenis tumbuh-tumbuhan dan bermacam-macam spesiesnya seperti pada jumlah-jumlah yang di sebutkan di atas, maka belakangan ini para ahli biologi merumuskan bidang spesialis baru yang mereka sebut *"Botani"*.

Demikianlah Allah swt. memberitahukan kepada kita sebagai orang yang berfikir agar dapat memanfaatkan segala yang Allah swt. telah ciptakan di muka bumi yang merupakan tanda-tanda kebesaran dan kekuasaan-Nya. Kita sebagai manusia harus bisa memanfaatkan hasil alam dalam ini tumbuhan yang kemudian dapat kita olah menjadi suatu obat.

Terkait dengan hal di atas, secara umum dapat ditemukan dalilnya pada hadist Nabi yang berbicara tentang penyakit dan obat, sebagai berikut:

Dari Jabir bahwa Rasulullah saw. bersabda:

لِكُلِّ دَاءٍ دَوَاءٌ، فَإِذَا أُصِيبَ دَوَاءُ الدَّاءِ بَرَأَ بِإِذْنِ اللَّهِ عَزَّ وَجَلَّ

Artinya :

*“Setiap penyakit ada obatnya, Bila sebuah obat sesuai dengan penyakitnya maka dia akan sembuh dengan seizin Allah Azza Wa Jalla”. (H.R. Muslim, VI. 1729)*

Dengan banyaknya tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai obat, maka Rasulullah saw., memerintahkan kita untuk berobat ketika terkena suatu penyakit. Sebagaimana hadis yang diriwayatkan oleh Abu Hurairah RA bahwa Rasulullah saw. bersabda:

مَا أَنْزَلَ اللَّهُ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً (رواه البخارى)

Artinya:

*“Tidaklah Allah menurunkan sebuah penyakit melainkan menurunkan pula obatnya” (H.R. Al-Bukhari, VII, 12).*

Dari hadist di atas pula dapat disimpulkan bahwa kehidupan manusia tidak terlepas dari penyakit. Penyakit yang dialami manusia terdiri dari penyakit rohani dan penyakit jasmani. Penyakit jasmani sering muncul karena dipengaruhi oleh faktor penyakit rohani seperti berlebih-lebihan dalam makanan atau malas mengonsumsi zat-zat yang gizi seperti vitamin dan sebagainya. Selain itu, tidak ada satu pun penyakit yang tidak ada obatnya. Allah swt. yang menurunkan penyakit, dan Allah swt. pula yang menurunkan obatnya. Kesembuhan seseorang dari penyakit yang diderita memang Allah yang menyembuhkan, tetapi Allah swt. menghendaki agar pengobatan itu dipelajari oleh ahlinya agar sesuai dengan penyakit yang akan diobati sehingga akan mempermudah penyembuhannya. Kedua hadis diatas juga menegaskan bahwa dengan penyakit, Allah swt. hendak menguji kesabaran dan keimanan hamba-Nya, dan melihat sejauh mana seorang hamba akan berusaha dan bertawakkal pada-Nya apabila mengalami suatu penyakit.

Dari beberapa ayat dan hadis diatas dapat diketahui bahwa Allah swt. telah memperlihatkan kekuasaannya sebagai pencipta alam dengan menurunkan hujan untuk menumbuhkan tanaman yang memberikan banyak manfaat, salah satunya adalah sebagai bahan pengobatan. Manusia sebagai makhluk ciptaan Allah swt. yang telah melakukan pengobatan dan rekayasa belum mampu melewati ketentuan-ketentuan Sang Pencipta, sebab Allah swt. yang mengetahui apa yang ada di langit dan di bumi. Sebagai makhluk hidup, manusia tidak bisa lepas dari penyakit, penyakit yang diturunkan oleh Allah swt. pasti ada obatnya, hanya saja diperlukan usaha (menuntut ilmu) untuk menemukan bahan obatnya.

Oleh karena itu, manusia harus senantiasa mengembangkan ilmu pengetahuannya seperti ilmu yang membahas tentang obat-obatan yang berasal dari alam, misalnya tumbuh-tumbuhan sehingga mampu memecahkan penyakit masyarakat modern seperti analisis kadar flavonoid total ekstrak kulit batang kedondong (*Spondias dulcis*) dengan metode spektrofotometer UV-Vis.

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

##### ***A. Jenis dan Lokasi Penelitian***

###### **1. Jenis Penelitian**

Penelitian ini termasuk jenis penelitian kuantitatif dengan metode eksperimental.

###### **2. Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian dilaksanakan dalam Laboratorium Fitokimia untuk melaksanakan proses pengolahan sampel kulit batang kedondong bangkok (*Spondias dulcis*) hingga didapatkan ekstrak kulit batang kedondong bangkok. Kemudian peneliti juga menggunakan laboratorium kimia untuk melaksanakan uji kadar flavonoid total, dengan menggunakan alat spektrofotometri UV-Vis.

##### ***B. Pendekatan Penelitian***

Jenis penelitian yang dilakukan oleh penulis lebih mendekati kearah penelitian kuantitatif dengan metode eksperimental. Metode eksperimental merupakan sebuah metode yang ingin mengetahui hubungan sebab-akibat pada suatu variabel dengan variabel lainnya.

##### ***C. Populasi dan Sampel***

###### **1. Populasi**

Pohon kedondong bangkok (*Spondias dulcis*) yang berada di daerah Kecamatan Budong-budong Kabupaten Mamuju Tengah Sulawesi Barat.

###### **2. Sampel Penelitian**

Kulit batang kedondong bangkok (*Spondias dulcis*) yang merupakan bagian terluar batang.

#### **D. Instrumen Penelitian**

##### **1. Alat yang digunakan**

Batang pengaduk, cawan porselin, corong, gelas arloji, gelas erlenmeyer (*Iwaki Pirex*<sup>®</sup>), gelas kimia (*Iwaki Pirex*<sup>®</sup>), inkubator (*Memmert*<sup>®</sup>), kuvet, magnetic stirrer (*Helth*<sup>®</sup>), mikropipet (*Dragon Onemed*<sup>®</sup>), labu tentukur (*Iwaki Pirex*<sup>®</sup>), pipet tetes, pipet volume (*Iwaki pirex*<sup>®</sup>), rotavapor (*Heidolph*<sup>®</sup>), sendok besi, spektrofotometer UV-Vis (*Thermo Scientific*<sup>®</sup>), timbangan analitik (*Kern*<sup>®</sup>), toples, dan vial.

##### **2. Bahan yang digunakan**

Air suling, Aluminium foil, Aluminium (III) klorida 10%, asam klorida, etanol p.a, etanol 70%, kertas perkamen, kertas saring, kuersetin, kulit batang kedondong, logam magnesium, Natrium asetat 1 M.

#### **E. Metode Pengumpulan Data**

##### **1. Teknik Pengolahan**

###### **a) Pengambilan Sampel**

Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari yang diperoleh dari Desa Babana Kec. Budong-Budong Kabupaten Mamuju Tengah.

###### **b) Pengolahan Sampel**

Sampel kulit batang kedondong bangkok (*Spondias dulcis*) yang telah dikupas kulitnya dibersihkan dari kotoran yang menempel pada sampel, lalu dicuci dengan air mengalir, kemudian dipotong-potong kecil, lalu diangin-anginkan, ditempatkan yang tidak terkena langsung sinar matahari. Setelah kering, lalu diserbukkan hingga halus dengan ayakan no. 10 kemudian sampel siap untuk diekstraksi.

c) Ekstraksi Sampel

Sampel kulit batang kedondong bangkok (*Spondias dulcis*) yang telah diserbukkan ditimbang sebanyak 1000 gram, dimasukkan dalam wadah maserasi. Ditambahkan pelarut etanol 70% hingga simplisia terendam seluruhnya. Dibiarkan selama 24 jam terlindung dari cahaya, sambil sesekali diaduk. Disaring dan dipisahkan ampas dan filtratnya. Selanjutnya ampas dimaserasi kembali dengan menggunakan cairan penyari etanol 70% yang baru. Hal ini dilakukan selama 3 hari berturut-turut. Ekstrak etanol 70% yang diperoleh dipekatkan dengan alat rotavapor.

d) Penyiapan Larutan

1. Pembuatan Larutan Kuersetin

Sebanyak 10 mg kuersetin (pembanding) ditimbang dan dilarutkan dalam 100 ml etanol p.a sebagai larutan stok.

2. Pengenceran Kuersetin

Dibuat pengenceran kuersetin dengan konsentrasi 20, 30, 40, 50, 60  $\mu\text{g/ml}$  sebagai larutan kuersetin pembanding.

e) Analisis Kualitatif

Sebanyak 30 mg ekstrak ditambahkan sedikit bubuk logam magnesium serta beberapa tetes HCl pekat. Reaksi positif mengandung flavonoid yang ditandai dengan terbentuknya warna merah magenta.

f) Analisis Kuantitatif

1) Penetapan Panjang Gelombang ( $\lambda$ ) maksimum kuersetin

Sebanyak 10 mg kuersetin (pembanding) ditimbang dan dilarutkan dalam 100 ml metanol sebagai larutan stok. Kemudian dibuat pengenceran kuersetin dengan konsentrasi 20, 30, 40, 50, 60  $\mu\text{g/ml}$  sebagai larutan kuersetin pembanding. Sebanyak

0,5 ml larutan pembanding (kuersetin) diencerkan dengan 1,5 ml metanol kemudian di tambahkan aluminium (III) klorida 10%, 0,1 ml Natrium asetat 1 M dan 2,8 ml aquadest. Setelah diinkubasi selama 30 menit, absorbansi dari larutan pembanding diukur dengan spektroskopi UV sinar tampak pada panjang gelombang 400-800 nm. Masing-masing larutan pembanding diukur tiga kali. Setelah diperoleh absorbansi dari masing-masing larutan pembanding, dibuat kurva kalibrasi dan diperoleh regresi persamaan linear.

2) Pengukuran serapan blangko

Pengujian dilakukan dengan mencampur 1,0 ml larutan kuersetin dengan etanol p.a sampai volumenya 5,0 ml dalam labu tentukur, campuran dikocok dan dibiarkan selama 30 menit pada suhu kamar kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum dilakukan sebanyak 3 replikasi. Semua pekerjaan dilakukan pada ruang yang terhindar dari cahaya.

3) Pengukuran Kadar Flavanoid Total Pada Ekstrak Kulit Batang Kedondong Bangkok (*Spondias dulcis*)

Sebanyak 20 mg sampel ditimbang dan dilarutkan dalam 10 ml etanol sehingga diperoleh konsentrasi 2000 µg/ml. Sebanyak 0,5 ml sampel uji ditambahkan dengan 1,5 ml metanol, kemudian di tambahkan 0,1 ml aluminium (III) klorida 10%, 0,1 ml natrium asetat 1 M, dan 2,8 ml aquadest. Setelah diinkubasi selama 30 menit. Absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 436 nm.

## 2. Analisis Data

Data yang diperoleh merupakan data primer yang didapatkan dari absorbansi larutan pembanding kuersetin, dibuat kurva kalibrasi dan diperoleh persamaan regresi



linear. Kadar total dari senyawa dihitung dengan memasukkan kedalam persamaan regresi linear  $y = ax + b$ , yang diperoleh dari kurva kalibrasi pembanding dan hasil dinyatakan dalam satuan mg dalam gram.



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan 1000 gram kulit batang kedondong bangkok (*Spondias dulcis*) yang dimaserasi menggunakan larutan penyari etanol 70%. Penyari etanol 70% sebanyak 5000 ml, sehingga diperoleh ekstrak kering sebanyak 101,2951 gram. Persen rendamen yang diperoleh adalah :

$$\begin{aligned}\% \text{rendamen} &= \frac{101,2951 \text{ gram}}{1000 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 10,12951 \%\end{aligned}$$

Hasil dari pengukuran kuersetin sebagai pembanding [ ] 20, 30, 40, 50, 60 dapat dilihat pada tabel 3:

Tabel 3. Nilai Absorbansi Kuersetin sebagai Pembanding, pada Panjang Gelombang 436 nm.

[ ]	Absorbansi
20	0,252
30	0,394
40	0,498
50	0,608
60	0,743

#### 1. Hasil Uji Kualitatif Senyawa Flavonoid

Tabel 4. Hasil Uji Pendahuluan Ekstrak

Uji golongan	Pereaksi	Warna	Kesimpulan
flavonoid	Logam magnesium	Merah bata	+

+ HCl

## 2. Hasil Uji Kuantitatif Senyawa Flavonoid

Tabel 5. Kandungan Flavonoid Total Kulit Batang Kedondong (*Spondias dulcis*)

Berat ekstrak (gram)	Absorbansi	Absorbansi rata-rata	Kadar ekivalen (ppm)	Kadar flavonoid total (%)
0,02	0,377	0,375	29,583	1,47915%
	0,363			
	0,385			

### B. Pembahasan

Sampel tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah kulit batang kedondong Bangkok (*Spondias dulcis*) yang diambil dari batang utama. Sampel yang telah dikeringkan kemudian diserbukkan sehingga dapat diekstraksi. Adapun tujuan dari proses ekstraksi adalah untuk menarik komponen kimia yang terdapat dalam sampel.

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah maserasi. Pemilihan metode ekstraksi ini karena merupakan metode yang sederhana, mudah, dan tanpa melalui proses pemanasan, sehingga kemungkinan rusaknya komponen senyawa kimia dapat diminimalisir. Proses penyarian dilakukan dengan cara merendam sejumlah serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk kedalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif dan yang ada diluar sel, maka larutan yang terpekat didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang hingga terjadi keseimbangan konsentrasi larutan antara di luar dan didalam sel.

Penyari yang digunakan dalam penelitian ini yaitu etanol 70% yaitu untuk menyari senyawa flavonoid. Pemilihan pelarut ini disebabkan karena senyawa flavonoid umumnya dalam bentuk glikosida yang bersifat polar sehingga harus dilarutkan dengan pelarut yang bersifat polar.

Uji pendahuluan pada ekstrak dilakukan untuk memberikan gambaran tentang golongan senyawa yang terkandung dalam ekstrak kulit batang kedondong bangkok (*Spondias dulcis*). Golongan senyawa yang akan diidentifikasi yaitu golongan flavonoid yang dilakukan dengan penambahan HCl dan logam magnesium.

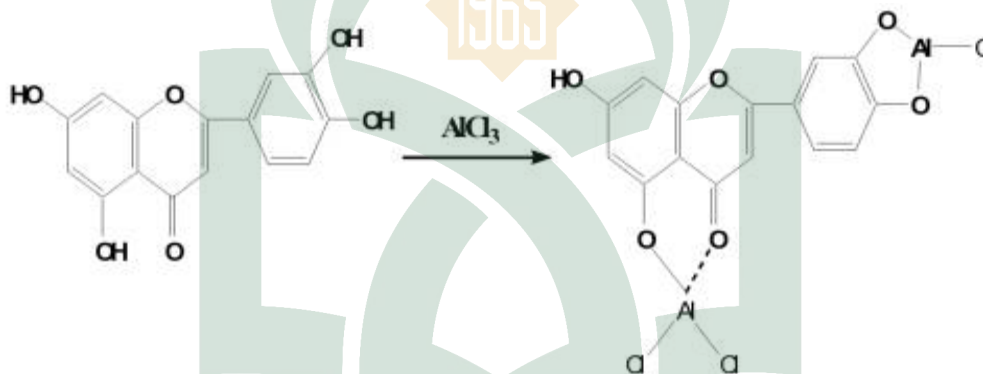
Penambahan logam Mg dan HCl pada identifikasi senyawa flavonoid bertujuan untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat dalam struktur flavonoid sehingga terjadi perubahan warna jingga atau merah. Penambahan HCl mengakibatkan terjadinya reaksi oksidasi reduksi antara logam Mg sebagai pereduksi dengan senyawa flavonoid.

Pengukuran kadar flavonoid total pada ekstrak kulit batang kedondong bangkok (*Spondias dulcis*) dengan panjang gelombang 436 nm. Flavonoid dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linear dari kurva kalibrasi kuersetin yang telah diukur sebelumnya. Kadar flavonoid dihitung sebagai kadar flavonoid total dalam sampel. Perhitungan ini berdasarkan hukum Lambert-Beer yang menunjukkan hubungan lurus antara absorbansi dan kadar analit.

Penentuan kadar flavonoid total dilakukan dengan menggunakan larutan standar kuersetin 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm, 60 ppm. Pengukuran absorbansi dilakukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 436 nm. 20 ppm nilai absorbansinya (0,252), 30 ppm nilai absorbansinya (0,394), 40 ppm nilai absorbansinya (0,498), 50 ppm nilai absorbansinya (0,608), dan 60 ppm nilai

absorbansinya (0,743). Hasil yang diperoleh dari pengukuran kurva baku, yaitu semakin tinggi konsentrasi, maka semakin tinggi nilai absorbansinya. Menurut literatur, hasil ini menunjukkan hubungan lurus antara absorbansi dan kadar analit.

Penentuan kadar flavonoid total menggunakan metode Chang *et al.* (2002). Prinsip dari metode  $\text{AlCl}_3$  yaitu pembentukan kompleks yang stabil dengan C-4 gugus keto, serta pada C-3 atau C-5 gugus hidroksil dari flavon dan flavonol. Dalam penambahannya, aluminium klorida membentuk kompleks asam yang stabil dengan gugus ortohidroksil pada cincin A- atau B- dari senyawa-senyawa flavonoid.



Gambar 10. Reaksi Pembentukan Kompleks Flavonoid- $\text{AlCl}_3$

Pemilihan kuersetin sebagai larutan standar dikarenakan kuersetin merupakan senyawa yang paling luas penyebarannya yang terdapat pada tumbuhan. Kuersetin dan glikosidanya berada dalam jumlah sekitar 60-75% dari flavonoid. Dan juga karena merupakan salah satu senyawa golongan flavonoid yang dapat bereaksi dengan  $\text{AlCl}_3$  membentuk kompleks (Kelly, 2011).

Menurut Dirjen POM (2014) range kadar flavonoid total berdasarkan nilai absorbansinya berkisar antara 0,2-0,8. Dan nilai absorbansi berturut-turut yang didapatkan pada ekstrak etanol 70% sebesar 0,377, 0,363, dan 0,385. Hasil yang diperoleh dari ekstrak etanol 70% mengandung kadar flavonoid.

Untuk menghitung kadar total flavonoid, mula-mula absorbansi sampel yang telah dibuat triplo dihitung rata-ratanya. Hasil rata-rata sampel yang telah didapat dimasukkan kedalam persamaan garis linear  $y = 0,012x + 0,020$  dengan koefisien korelasi sebesar 0,998 sehingga diperoleh kadar total flavonoid untuk ekstrak etanol kulit batang kedondong bangkok (*Spondias dulcis*) sebesar yaitu 14,7915 mg QE/g atau 1,47915 %.

Seperti yang telah kita ketahui, Allah swt. berkali-kali menegaskan dalam ayat Al-Qu'an bahwa Allah menciptakan bumi beserta isinya tanpa sia-sia, begitupun pada tumbuh-tumbuhan. Allah swt. juga telah berfirman dalam Q.S. Luqman/31:10 tentang penciptaan tumbuh-tumbuhan yang baik, yang artinya memiliki banyak manfaat bagi kehidupan manusia di muka bumi salah satunya untuk menjaga kesehatan. Kulit batang kedondong (*Spondias dulcis*) adalah salah satu tumbuhan baik yang dimaksud karena telah banyak digunakan sebagai obat herbal baik untuk menyembuhkan disentri, borok, kulit perih, luka bakar, dan batuk. Hal ini merupakan tanda-tanda kekuasaan Allah swt. bagi orang-orang yang berpikir tentang kebesaran Allah swt. atas makhluk ciptaan-Nya.

## BAB V

### PENUTUP

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol 70% kulit batang kedondong bangkok (*Spondias dulcis*) memiliki kadar flavonoid total sebesar 14,7915 mg QE/g atau 1,47915 %.

#### **B. Implikasi Penelitian**

Sebaiknya dilakukan penelitian dengan berbagai jenis pelarut pada ekstrak. Diharapkan pula dilakukan penelitian lanjutan dengan uji aktivitas antioksidannya.

## KEPUSTAKAAN

Al- Qur'an.

Adikara, I Putu Arya, dkk. *Studi Histopatologi Hati Tikus Putih (Rattus novvergicus) yang diberi Ekstrak Etanol Daun Kedondong (Spondias dulcis) Secara Oral*. Buletin Veteriner Udayana. ISSN: 2085-2495. Vol. 5 No. 2. 2013.

Agrawal, A.D. *Pharmacological Activities Of Flavonoids: A Review*. International Journal of Pharmaceutical Sciences and Nanotechnology. Volume 4 Issue 2. July-September 2011.

Bassett J, dkk. *Buku Ajar Vogel Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik*. Jakarta: EGC. 2013.

Behera, et al. *UV-Vis Spectrophotometric Method Development and Validation of Assay of Paracetamol Tablet Formulation*. J Anal Bional Techniques. ISSN: 2155-9872. 2012.

Chang, C. C., Yang, M.H., Chern, J.C. *Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods*. Journal of Food and Drug Analysis 10: 178-182. 2002.

Chetia, B., and Gogoi, S. *Antibacterial Activity of the Methanolic Extract of Stem Bark of Spondias pinnata, Moringa oleifera and Alstonia scholaris*. Asian Journal of Traditional Medicines, 6 (4), 163-167. 2011.

David. *Buku Ajar untuk Mahasiswa Farmasi dan Praktisi Kimia Farmasi Edisi 2*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC. 2010.

Dirjen POM. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tanaman Tumbuhan Obat*. Jakarta: Depkes RI. 2000.

Dirjen POM. *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta: Depkes RI. 2014.

Erukainure OL, Oke OV, Ajiboye AJ. *Nutritional Qualities and Phytochemical Constituents of Clerodendrum Volubile, A Tropical Nonconventional Vegetable*. International Food Research Journal 18(4):1393-1399. 2011.

Guandjar, I.G., dan Abdul Rohman. *Analisis Obat Secara Spektrofotometri dan Kromatografi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. 2012.

Gupta, Pranay Kumar, Siddarth Pulapalli, and Srikanth. *Research and Review: Journal of Medicinal Chemistry. Tulsi: An Elixir For Human Life*. Volume 4 Issue 1 January-March. 2015.

Haeria. *Kimia Produk Alami*. Makassar: Alauddin University Press. 2014.

Hamzah, Nursalam. *Analisis Kimia Metode Spektroskopi*. Makassar: Alauddin university press. 2013.

Harjanti, Reslely. *Isolasi dan Identifikasi Senyawa Penangkap Radikal Bebas 2,2-Difenil-1 Pikrilhidrazil dari Daun Kedondong (Spondias dulcis)*. Yogyakarta: TESIS Universitas Gadjja Mada. 2013.



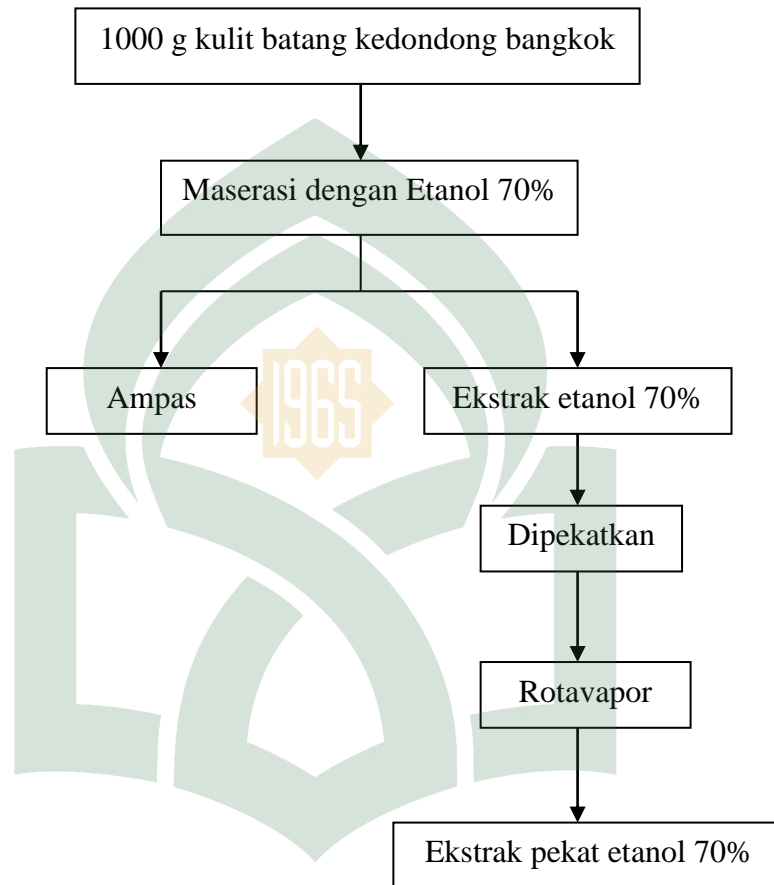
- Hartati, dkk. *Total Flavonoid Content and Antimicrobial Properties of Four Species of Zingiberaceae*. Bandung: International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. ISSN- 0975-1491. Vol 6, Issue 7. 2014.
- Hisham Thaibah *et al.* *Ensiklopedia Mukjizat Al-Quran dan Hadis*. Jakarta: PT. Sapta Sentosa. 2009.
- Hossain, *et al.* *Evaluation of Anti-inflammatory Activity and Total Flavonoids Content of (Manilkara zapota Linn.) Bark*. International Journal of Pharmaceutical and Phytopharmacological Research. ISSN 2249–6084. 2012.
- Inayati, Hurri. *Potensi Antibakteri Ekstrak Daun Kedondong Bangkok (Spondias Dulcis)*. Bogor: Institute Pertanian Bogor. 2007.
- Kamboh, *et al.* *Flavonoids: Health Promotion Phytochemicals for Animal Production A-review*. Journal of Animal Health and Production. January Volume 3 Issue 1. ISSN 2308-2801. 2015.
- Kelly, S. G. *Quersetin*. Alternative Medicine Review. Journal volume 16, Nomor 2. 2011.
- Khopkar, S. M. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: UI Press. 2010.
- Koosha, *et al.* *Review An Association Map on the Effect of Flavonoids on the Signaling Pathway in Colorectal Cancer*. International Journal of Medical Sciences. Volume 13 (5): 374-385. 2016.
- Kumar, Shashank and Abhay K. Pandey. *Chemistry and Biological Activities of Flavonoids: An Review*. Hindawi Publishing Corporation The Scientific World Journal Volume 2013, Article ID 162750. 2013.
- Manik, dkk. *Analisis Korelasi Antara Kadar Flavonoid dengan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksi-Fraksi Daun Kersen (Muntingia calabura L.) terhadap Staphylococcus aureus*. Yogyakarta: Jurnal Vol. 6 No. 2 Januari 2014.
- Mukhriani. *Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif*. Makassar: Jurnal kesehatan. Vol. VII No. 2/2014.
- Mukhriani. *Farmakognosi Analisis*. Makassar: Alauddin University Press. 2014. Hal: 34-35.
- Munawarah, Siti. *Analisis Kadar Flavanoid Total pada Ekstrak Daun Sirsak (Annona muricata L.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis*. Makassar: UIN Alauddin. 2014.
- Nafisah, M., Tukiran, Suyatno, dan Nurul Hidayah. *Uji Skrining Fitokimia pada Ekstrak Heksan, Kloroform, dan Metanol dari Tanaman Patikan Kebo (Euphorbiae hirtae)*. Prosiding Seminar Nasional Kimia (2014): 279–286. 2014.
- Neldawati, Ratnawulan, Gusnedi. 2013. *Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan Kadar Flavanoid Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat*. Padang: Pillar Physics, Vol 2 Oktober 2013.

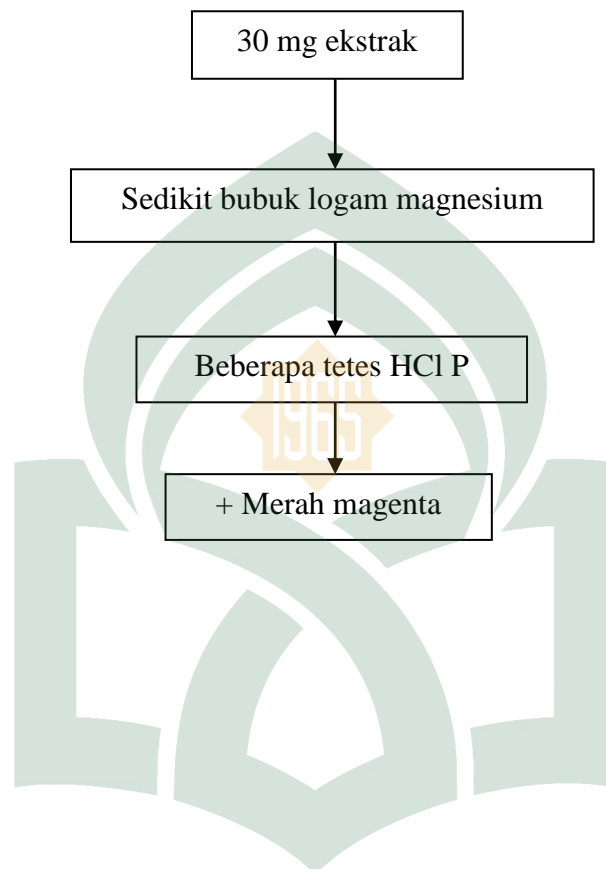
- Nurjanah, Laili Izzati, dan Asadatun Abdullah. *Aktivitas Antioksidan dan Komponen Bioaktif Kerang Pisau (solen s pp.* Bogor: Ilmu Kelautan September 2011. Vol. 16 (3) 119-124. ISSN 0853-7291. 2011.
- Pakaya, Wilna, Netty Ino Ischak, Julhim S. Tangio. *Analisis Kadar Flavonoid dari Ekstrak Metanol Daun dan Bunga Tembelekan.* Jurnal Penelitian Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo. 2015.
- Pervin, *et al.* *Antioxidant, Antibacterial and Brine Shrimp Lethality Bioassay of Amooracucullata, a Mangrove Plant.* Journal of Young Pharmacists, Vol 8, Issue 1, Jan-Mar. 2016.
- Putri. *Pemanfaatan Sirup Glukosa Hidrolisa Selulosa dari Kulit Buah Kedondong (Spondias Dulcis) yang Dimanfaatkan Sebagai Pemanis pada Pembuatan Manisan dari Buah Lengkeng (Naphelium longanum).* Medan: Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Universitas Sumatra Utara. 2012.
- Redha, Abdi. *Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif dan Peranannya dalam Sistem Biologis.* Jurnal Belian Vol. 9 No. 2 Sep. 2010: 196-202.
- Ridho, Ery Al, dkk. *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Buah Lakum dengan Metode DPPH (2,2 Diifenil-1-Pikrilhidrazil).* Pontianak: Universitas Tanjungpura. 2013.
- Rohman, Abdul, dkk. *Aktivitas Antioksidan, Kandungan Fenolik Total, dan Flavonoid Total Daun Mengkudu.* Yogyakarta. Agritech, Vol. 27, No. 4 Desember. 2007.
- Sadhana, Singh, Ashok Kumar Gupta, and Amita Verma. *Review On-Natural Compounds Used for Antioxidant Activity.* Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Science ISSN: 0975-8585. 2013.
- Santana, *et al.* *Phytochemical Screening, Antioxidant and Antibacterial Activity of Encholirium spectabile (bromeliaceae).* International Journal of Sciences. ISSN 2305-3925. Nov-2012.
- Shihab, M. Quraish. *Tafsir al-Mishbah Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an.* Jakarta: Lentera Hati. 2009.
- Sitorus, Marham. *Kimia Organik Umum.* Yogyakarta: Graha Ilmu. 2010.
- Sudjadi dan Abdul Rohman. *Analisis Farmasi.* Yogyakarta: Pustaka Pelajar. 2012.
- Suparman, I Putu, I Wayan Sudira, I Ketut Berata. *Kajian Ekstrak Daun Kedondong (Spondias dulcis) Diberikan Secara Oral pada Tikus Putih ditinjau dari Hispatologi Ginjal.* Vol. 5 no. 1; 49-59. 2013.
- Sutir, Fitriadi. *Analisis Kandungan Senyawa Flavonoid Total dalam Sediaan Cair Kasumba Turate (Carthamus tinctorius Linn.) secara Spektrofotometri UV-Vis.* Makassar: Universitas Hasanudin. 2012.
- Tjitrosoepomo, Gembong. *Taksonomi Tumbuhan Spermatophyta.* Yogyakarta: Gadjara Mada University Press. 2010.
- Tsao, Rong. *Review Chemistry and Biochemistry of Dietary Polyphenols.* Journal Nutrient, 2, 1231-1246. ISSN 2072-6643. 2010.

- Vidak, Marko, Damjana Rozman and Radovan Komel. *Review Effect of Flavonoids From Food and Dietary Supplements On Glial and Glioblastoma Multiforme Cells*. *Molecules* 2015, 20, 19406-19432. ISSN 1420-3049. 2015.
- Widyaningrum, Herlina. *Kitab Tanaman Obat Nusantara*. Yogyakarta: Media pressindo. 2011.
- Widyastuti, Niken. *Pengukuran Aktivitas Antioksidan dengan Metode Cuprac, DPPH, Frap Sria Korelasinya dengan Fenol dan Flavonoid pada Enam Tanaman*. Tesis Bogor: IPB. 2010.
- Winarti, Sri. *Makanan Fungsional*. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2010.



**Lampiran 1. Ekstraksi Sampel Kulit Batang Kedondong Bangkok (*Spondias dulcis*)**

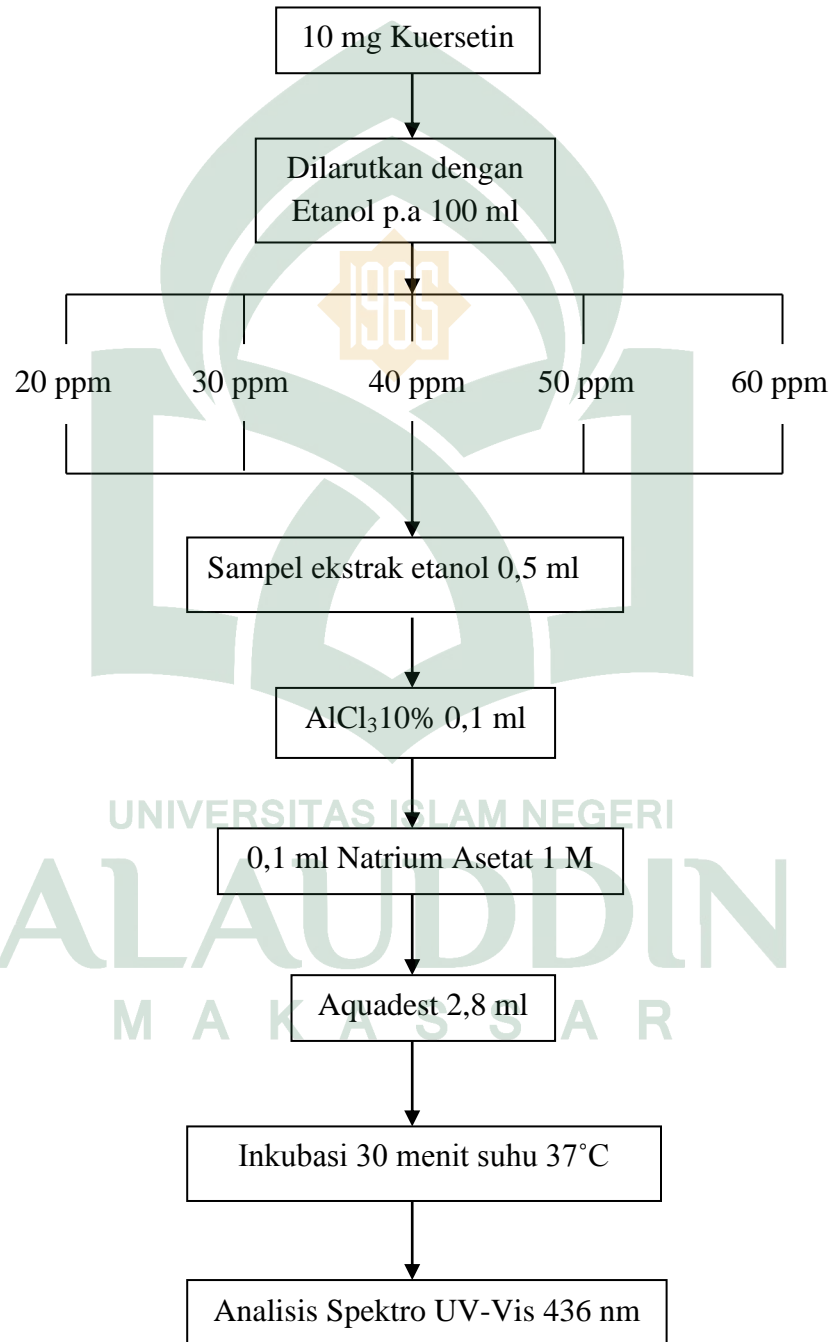


**Lampiran 2. Analisis Kualitatif**

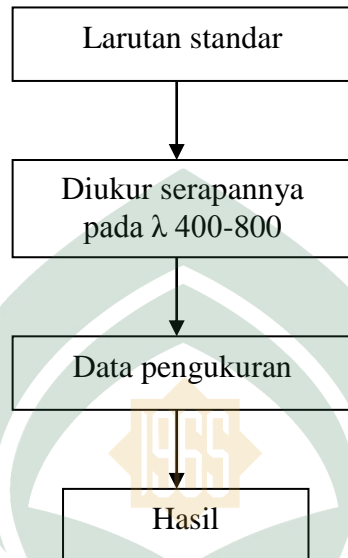
### Lampiran 3. Analisis Kuantitatif

#### Analisis Kadar Flavanoid Total

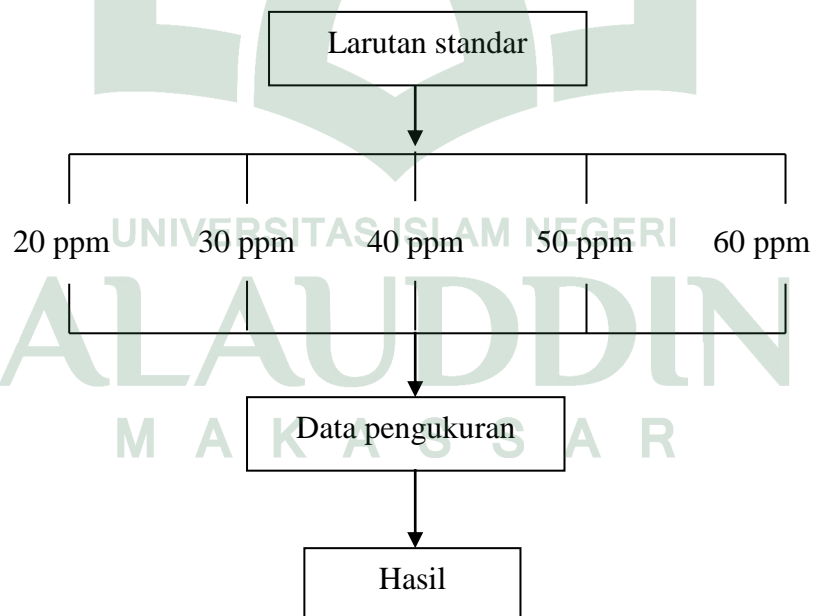
##### 1) Preparasi Larutan Baku Kuersetin



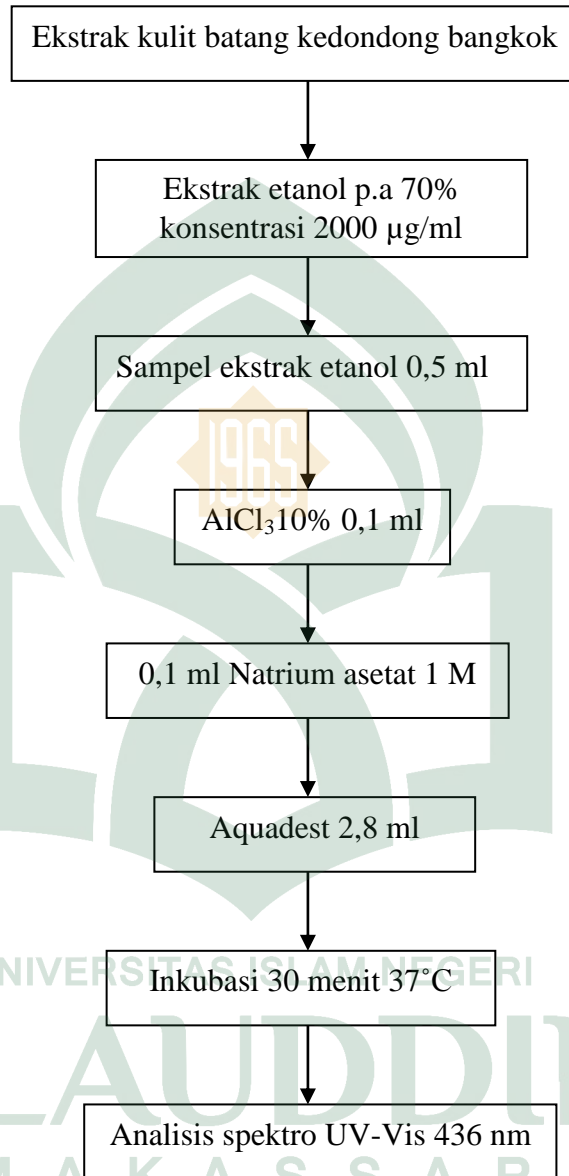
## 2) Penentuan Panjang Gelombang



## 3) Pembuatan Kurva Baku Kuersetin



## 4) Analisis Kadar Ekstrak Etanol 70% Kulit Batang Kedondong





#### Lampiran 4. Pembuatan Larutan

##### a. Pembuatan Larutan

###### 1) Pembuatan Larutan Induk

Larutan induk dibuat dengan cara melarutkan 10 mg pembeding dalam 50 ml etanol p.a hingga larut kemudian dicukupkan volumenya dalam labu takar 100 ml hingga tanda batas sehingga diperoleh larutan induk 100 ppm sebanyak 100 ml.

###### 2) Pembuatan Larutan Standar

- Untuk 20 ppm

Larutan induk 100 ppm yang diencerkan menjadi 20 ppm sebanyak 10 ml.

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$100 \text{ ppm} \times V_1 = 20 \text{ ppm} \times 10 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{20 \times 10}{100}$$

$$V_1 = 2 \text{ ml}$$

$$V_1 = 2000 \text{ } \mu\text{l}$$

Larutan induk 100 ppm diambil sebanyak 2000  $\mu\text{l}$  dan diencerkan pada labu takar 10 ml sampai tanda batas.

- Untuk 30 ppm

Larutan induk 100 ppm yang diencerkan menjadi 30 ppm sebanyak 10 ml.

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$100 \text{ ppm} \times V_1 = 30 \text{ ppm} \times 10 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{30 \times 10}{100}$$

$$V_1 = 3 \text{ ml}$$

$$V_1 = 3000 \text{ } \mu\text{l}$$

Larutan induk 100 ppm diambil sebanyak 3000  $\mu\text{l}$  dan diencerkan pada labu takar 10 ml sampai tanda batas.

- Untuk 50 ppm

Larutan induk 100 ppm yang diencerkan menjadi 50 ppm sebanyak 10 ml.

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$100 \text{ ppm} \times V_1 = 50 \text{ ppm} \times 10 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{50 \times 10}{100}$$

$$V_1 = 5 \text{ ml}$$

$$V_1 = 5000 \text{ } \mu\text{l}$$

Larutan induk 100 ppm diambil sebanyak 5000  $\mu\text{l}$  dan diencerkan pada labu takar 10 ml sampai tanda batas.

- Untuk 60 ppm

Larutan induk 100 ppm yang diencerkan menjadi 60 ppm sebanyak 10 ml.

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$100 \text{ ppm} \times V_1 = 60 \text{ ppm} \times 10 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{60 \times 10}{100}$$

$$V_1 = 6 \text{ ml}$$

$$V_1 = 6000 \text{ } \mu\text{l}$$

Larutan induk 100 ppm diambil sebanyak 6000  $\mu$ l dan diencerkan pada labu takar 10 ml sampai tanda batas.

- Untuk 70 ppm

Larutan induk 100 ppm yang diencerkan menjadi 70 ppm sebanyak 10 ml.

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$100 \text{ ppm} \times V_1 = 70 \text{ ppm} \times 10 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{70 \times 10}{100}$$

$$V_1 = 7 \text{ ml}$$

$$V_1 = 7000 \mu\text{l}$$

Larutan induk 100 ppm diambil sebanyak 7000  $\mu$ l dan diencerkan pada labu takar 10 ml sampai tanda batas.

### 3) Pembuatan Larutan Natrium Asetat 1 M

$$M = \frac{\text{mol zat terlarut}}{\text{volume larutan}}$$

$$\text{Mol} = \frac{\text{massa zat terlarut}}{\text{Mr zat dalam g/mol}}$$

$$1 \text{ M} = \frac{X}{1 \text{ liter}}$$

$$X = 1 \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol} = \frac{\text{gram}}{82,03}$$

$$\text{gram} = 82,03$$

Natrium asetat diambil sebanyak 82,03 g dan dilarutkan pada labu takar 1 liter menggunakan air suling sampai tanda batas.

4) Pembuatan Larutan  $\text{AlCl}_3$  10 %

$\text{AlCl}_3$  10 % dibuat dengan melarutkan 10 gram  $\text{AlCl}_3$  dengan air suling hingga volume 100 ml.



**Lampiran 5. Gambar Tanaman Kedondong bangkok (*Spondias dulcis*)**



Gambar 11. Tanaman Kedondong bangkok (*Spondias dulcis*)

**Lampiran 6. Gambar kulit Batang Kedondong bangkok yang Diserbukkan**



Gambar 12. Kulit Batang Kedondong bangkok yang Diserbukkan

**Lampiran 7. Gambar Proses Ekstraksi**



Gambar 13. Proses Ekstraksi

**Lampiran 8. Gambar Hasil ekstraksi**



Gambar 14. Hasil ekstraksi

**Lampiran 9. Gambar Hasil Uji Kualitatif**

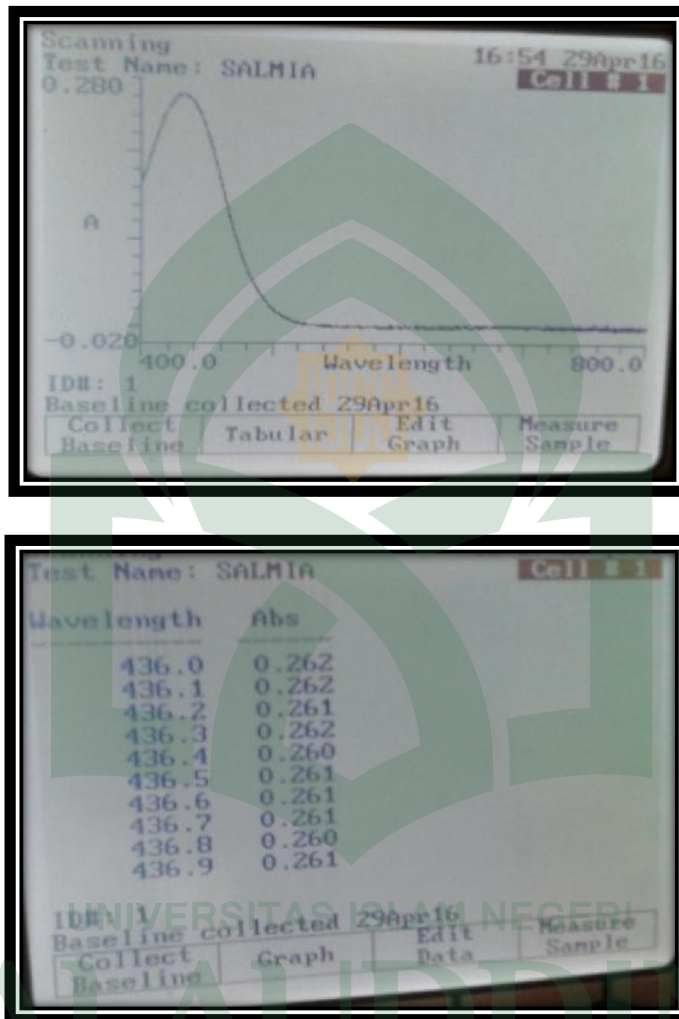


Gambar 15. Hasil identifikasi senyawa flavonoid

**Lampiran 10. Alat Spektrofotometri UV-Vis**

Gambar 16. Alat Spektrofotometer UV-Vis



**Lampiran 11. Panjang Gelombang Maksimum pada Spektrofotometri UV-Vis**

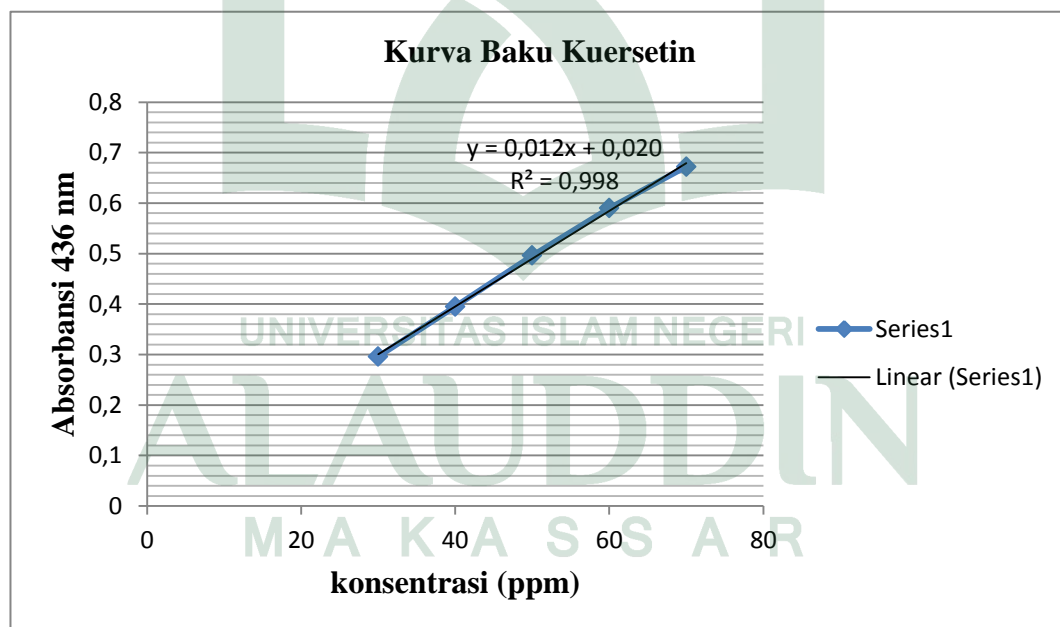
Gambar 17. Panjang Gelombang Maksimum Kuersetin

## Lampiran 12. Pengukuran Absorbansi Larutan Standar dan Kurva Baku

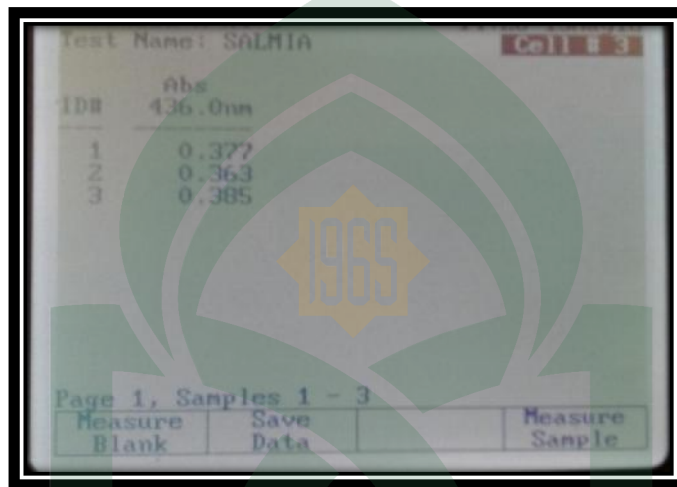
### a. Pengukuran absorbansi larutan standar dan kurva baku kuersetin

Tabel 6. Hasil Pengukuran Absorbansi Kuersetin

Konsentrasi	20	30	40	50	60
Absorbansi	0,244	0,393	0,521	0,633	0,764
	0,250	0,398	0,500	0,641	0,772
	0,262	0,391	0,472	0,549	0,692
Rata-rata	0,252	0,394	0,498	0,608	0,743



Gambar 18. Kurva Baku Kuersetin

**Lampiran 13. Hasil Pengukuran Serapan Sampel**

Test Name: SALMIA		Call 13
ID#	abs	
1	0.377	
2	0.363	
3	0.385	

Page 1, Samples 1 - 3

Measure Blank	Save Data	Measure Sample
---------------	-----------	----------------

Gambar 19. Hasil Pengukuran Serapan Senyawa Flavonoid

#### Lampiran 14. Perhitungan

Konsentrasi (X)	Absorbansi (Y)	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
20	0,252	400	0,063504	5,04
30	0,394	900	0,155236	11,82
50	0,498	1600	0,248004	19,92
60	0,608	2500	0,369664	3-,4
70	0,743	3600	0,552049	44,58
<b>Σ X = 200</b>	<b>Σ Y = 2,495</b>	<b>Σ X<sup>2</sup> = 9000</b>	<b>Σ Y<sup>2</sup> = 1,388457</b>	<b>Σ XY = 111,76</b>

#### a. Perhitungan persamaan regresi

$$Y = ax + b$$

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{n \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} = \frac{5 (111,76) - 200 \times 2,495}{5 (9000) - (200)^2} \\
 &= \frac{558,8 - 499}{45.000 - 40.000} \\
 &= \frac{59,8}{5.000} \\
 &= 0,01196 \\
 &= 0,012
 \end{aligned}$$

$$a = \frac{\Sigma Y - b \Sigma X}{n} = \frac{2,495 - 0,01196 (200)}{5}$$

$$= \frac{2,495 - 2,392}{5}$$

$$= \frac{0,103}{5}$$

$$= 0,020$$

$$\text{Nilai } Y = 0,012 x + 0,020$$

**b. Perhitungan koefisien korelasi**

$$r = \frac{n \Sigma XY - \Sigma X \cdot \Sigma Y}{\sqrt{n \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2 \times (\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2)}} = \frac{5 (111,76) - 200 \cdot 2,495}{\sqrt{5 \cdot 9000 - (200)^2 \times (5 \cdot 1,388457 - (2,495)^2)}}$$

$$= \frac{558,8 - 499}{\sqrt{45.000 - 40.000 \times 6,942285 - 6,225025}}$$

$$= \frac{59,8}{\sqrt{5.000 \times 0,71726}}$$

$$= \frac{59,8}{59,88572}$$

$$= 0,998$$

c. Perhitungan konsentrasi pada sampel ekstrak kulit batang kedondong bangkok (*Spondias dulcis*)

$$Y = ax + b$$

$$Y = 0,012x + 0,020$$

Dimana:  $y$  = Absorbansi (A)

$x$  = Konsentrasi (C)

ekstrak etanol 70% [ ] 2000 ppm

$$0,375 \longrightarrow y = 0,012x + 0,020$$

$$0,375 = 0,012x + 0,020$$

$$0,012x = 0,375 - 0,020$$

$$x = \frac{0,355}{0,012}$$

$$x = 29,583 \text{ mg/L}$$

#### d. Perhitungan Kadar Flavonoid Total

Berat Ekstrak (M) : 0,02 g

Konsentrasi kuersetin (C) : 29,583

Volume ekstrak (V) : 0,01 L

Kadar flavonoid total (%) :

$$= \frac{C \times V}{M}$$

$$= \frac{29,583 \text{ mg/L} \times 0,01 \text{ L}}{0,02 \text{ g}}$$

$$= \frac{0,29538 \text{ mg}}{0,02 \text{ g}}$$

$$= 14,7915 \text{ mg QE/g ekstrak}$$

$$= 0,0147915 \text{ g/g} \times 100$$

$$= 1,47915 \%$$

## RIWAYAT HIDUP

SALMIA yang biasa dipanggil mia oleh keluarganya, lahir di sebuah desa yang terpencil yaitu Budong-Budong, Mamuju Tengah tepatnya di Sulawesi Barat (Sul-Bar) pada tanggal 12 Januari 1995. Dan merupakan anak ketiga dari enam bersaudara yaitu Salehati, Salmawiah, Samrah, Santi dan Muh. Sayyid yang merupakan anak dari pasangan BAHTIAR dan MURNI.

Ia mulai memasuki pendidikan di SD Negeri 2 Budong-Budong pada tahun (2000-2006), SMP Negeri 1 Budong-Budong (2006-2009), SMA Negeri 1 Budong-Budong (2009-2012), dan melanjutkan ke jenjang perguruan tinggi di Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

*“Tak ada yang tak mungkin didunia ini jika Allah swt. berkehendak”*

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R